HANDBUCH

Spezialröhren für Elektronik

1967

BAND II

TELEFUNKEN

Allgemeines
General

Gasgefüllte Röhren
Gas-filled tubes

Klein-Thyratrons
Kaltkathoden-Röhren
Small thyratrons
Cold-cathode tubes

Spannungs-Stabilisatoren
Voltage regulator tubes

Ziffern- und Symbol-Anzeigeröhren
Numerals and symbol indicating tubes

Geiger-Müller-Zählrohr
Geiger-Müller-counter tube

Photoelektronische Bauelemente
Photo-electronic devices

Photozellen
Photo tubes

Photowiderstände
Photo conductors

Bildwandler-Röhren
Image converter tubes

Bildverstärker-Röhren
Image intensifier tubes

HANDBUCH

Spezialröhren für Elektronik

BAND II

TELEFUNKEN

Herausgeber: **ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT**
AEG-TELEFUNKEN
Fachbereiche Röhren/Halbleiter, Vertrieb · 7900 Ulm, Söflinger Straße 100
Nachdruck mit Quellenangabe gestattet · Für Lieferung unverbindlich
Copyright 1967 by AEG-TELEFUNKEN, 7900 Ulm
Druck: Brüder Hartmann, Berlin · Printed in Germany

Bestell-Nr. 67 C 015

INHALT Band II

	Seite
Inhalt alphabetisch geordnet	10
Bezeichnungs-System	11
Röhren-Vergleichsliste	12

Gasgefüllte Röhren

	Seite
Kurzzeichen	23

Klein-Thyratrons

ZT 1020	37
2 D 21	29
5696	33
5696 Va	37

Kaltkathoden-Röhren

ZC 1010	39
OA 4 G	43
5823	47
5823 A	51

Spannungs-Stabilisatoren

STV 85/8	67
STV 85/10	57
STV 100/60 Z	75
STV 108/30	59
STV 150/30	61
STV 500/0,1	73

	Seite
ZZ 1010	63
ZZ 1020	67
ZZ 1030	73
ZZ 1040	75
OA 2	61
OB 2	59
OG 3	57

Ziffern- und Symbol-Anzeigeröhren

ZM 1020	81
ZM 1021	87
ZM 1080	93
ZM 1100	97
ZM 1120	101

Geiger-Müller-Zählrohr

ZP 1070	105

Photoelektronische Bauelemente

Seite

Erläuterungen zu den technischen Daten 111
Kurzzeichen 115

Photozellen

FZ 9011 G 119
FZ 9011 V 123
FZ 9012 G 127
FZ 9012 V 131

Photowiderstände

RPY 32 137
RPY 42 141
RPY 49 145

Seite

Bildwandler-Röhren

B 80 153
6914 157
6929 161
8598 165

Bildverstärker-Röhren

XX 1030 171
XX 1031 175

INHALT Band I · 1965/66

Seite

Allgemeines

Röhrenübersicht 8

Erläuterungen
zu den technischen Daten 17

Elektrometerröhren, Textblatt 28

Die 5 Punkte der
TELEFUNKEN-Spezialröhren ... 32

Zubehör 53

Kurzzeichen

für Elektrodenanschlüsse 34

für Spannungen 35

für Ströme 39

für Widerstände 40

für Leistungen 42

sonstige 42

Röhren-Vergleichsliste 45

Spezial-Verstärkerröhren

AC 701 59

C 3 g 65

C 3 m 77

CCa 147

D 3 a 85

DF 703 97

Seite

E 55 L 101

E 80 CC 107

E 80 CF 113

E 80 F 123

E 84 L 131

E 86 C 243

E 88 CC 147

E 90 CC 155

E 92 CC 161

E 130 L 167

E 180 F 173

E 188 CC 181

E 235 L 189

E 236 L 199

E 280 F 217

E 288 CC 227

E 810 F 233

EAA 901 S 239

EC 806 S 243

EC 1030 249

EC 1031 249

EC 8010 253

EC 8020 257

ECC 801 S 261

ECC 802 S 267

ECC 803 S 271

	Seite
ECC 2000	281
ECC 8100	285
ECF 8070	291
ECH 8000	301
ED 8000	305
EF 800	309
EF 802	323
EF 804	327
EF 804 S	331
EF 805 S	337
EF 806 S	343
EF 8010	351
EH 900 S	361
EL 34	365
EL 156	375
EL 803	389
EL 803 S	393
EL 804	397
EMM 801	401
EZ 150	409
GZ 34	413
IM 1	417
IM 5	419
RG 62 D	421
T 113	427
T 116	429
YA 1000	431
1 A 3	435
1 AD 4	437

	Seite
6 AK 5 W	441
6 AQ 5 W	493
5654	441
5672	447
5676	451
5678	453
5702	457
5702 WB	461
5703	467
5703 WB	471
5726	239
5744	477
5744 WB	481
5915	361
5920	155
5965	487
6005	493
6057	271
6080	499
6080 WA	503
6084	123
6085	107
6189	267
6201	261
6211	507
6247	513
6267	343
6397	515
6397 spez.	519

	Seite
6463	523
6688	173
6922	147
7308	181
7320	131
7534	167
7561	529
7586	539
7643	113
7721	85
7722	217
7751	189
7788	233
7895	545
8223	227
8233	101
8255	551
8556	253

Inhalt: Band II alphabetisch geordnet

	Seite
B 80	153
FZ 9011 G	119
FZ 9011 V	123
FZ 9012 G	127
FZ 9012 V	131
RPY 32	137
RPY 42	141
RPY 49	145
STV 85/8	67
STV 85/10	57
STV 100/60 Z	75
STV 108/30	59
STV 150/30	61
STV 500/0,1	73
XX 1030	171
XX 1031	175
ZC 1010	39
ZM 1020	81
ZM 1021	87
ZM 1080	93
ZM 1100	97
ZM 1120	101
ZP 1070	105
ZT 1020	37
ZZ 1010	63
ZZ 1020	67
ZZ 1030	73
ZZ 1040	75
OA 2	61
OA 4 G	43
OB 2	59
OG 3	57
2 D 21	29
5696	33
5696 Va	37
5823	47
5823 A	51
6914	157
6929	161
8598	165

Bezeichnungssystem für gasgefüllte Röhren und photoelektronische Bauelemente

Die Typenbezeichnung besteht aus zwei Buchstaben und einer vierstelligen Zahl

Der erste Buchstabe gibt eine Gruppeneinteilung an:

Röhren mit photoempfindlicher Kathode	**X**	Tubes with photo-sensitive cathode
Gasgefüllte Röhren (ausgenommen gasgefüllte Röhren mit photoempfindlicher Kathode)	**Z**	Gas tubes (excepting gas tubes with photo-sensitive cathode)

Der zweite Buchstabe kennzeichnet die Konstruktion bzw. die Anwendung:

Diode	**A**	Diode
Relaisröhre	**C**	Switching tube
Anzeigeröhre oder Zählröhre mit kalter Kathode	**M**	Indicator tube or counter tube with cold cathode
Photovervielfacher oder Strahlungszählrohr	**P**	Photomultiplier or nuclear radiation counter tube
Fernseh-Aufnahmeröhre	**Q**	TV camera tube
Thyratron	**T**	Thyratron
Ignitron, Bildverstärker- oder Bildwandlerröhre	**X**	Ignitron, image amplifier or converter tube
Gleichrichterröhre	**Y**	Rectifier tube
Spannungsstabilisatorröhre	**Z**	Voltage stabilizer
Andere Röhrenarten	**G**	Other types

Die Zahl ist eine laufende Kennzeichnung; Prototypen haben als letzte Ziffer eine Null, während Satellittypen durch die Ziffern 1 bis 9 gekennzeichnet werden.

Type Designations gas-filled tubes and photo-electronic devices

The type designations comprise two letters and a four-digit number

The **first letter** indicates a category:

The **second letter** indicates the design or application:

The number is a current designation: the last digit of prototypes is a zero, whereas advanced developments are designated by the digits 1 to 9.

Röhren-Vergleichsliste

Die in dieser Liste aufgeführten Vergleichstypen sind äquivalent. Eine absolute Identität ist nicht in jedem Fall gegeben, sie sind jedoch so ähnlich zueinander, daß ihre Verwendung für den gleichen Zweck möglich ist. Der Übersichtlichkeit wegen umfaßt diese Liste nur die wichtigsten Vergleichstypen. Über die Liefermöglichkeit gibt diese Liste keine Auskunft, sondern unsere jeweils gültige Preisliste.

List of comparative types

The comparative types listed here are equivalent. They are not absolutely identical but are so similar that they may be used for the same purpose. In the interests of clarity this list includes only the most important comparative types. The inclusion of any type in this list does not necessarily imply delivery possibilities, but our current price list.

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
A 47–11 W	A 47–17 W	CK 546 DX	DL 651
A 59–11 W	A 59–12 W / 2	CK 549 DX	DF 651
ACS 5	RS 2793	CK 5672	5672
AG 5209	STV 85/10	CK 5678	5678
AG 5210	STV 108/30	CK 5886	DF 703
AG 5211	STV 150/30	CV 140	EAA 901 S
ASG 5121	2 D 21	CV 283	EAA 901 S
ASG 5696	5696	CV 426	EY 51
ASG 5823	5823	CV 449	OG 3
ASG 5823 A	5823 A	CV 453	6 BE 6
ASG OA-4	OA 4 G	CV 454	6 BA 6
B 1135	RS 630	CV 455	ECC 801 S
C 1108	RS 685	CV 484	DL 92
C 1112	RS 686	CV 491	ECC 802 S
CC a	E 88 CC	CV 492	ECC 803 S

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
CV 718	MP 13–39	CV 2016	ECC 801 S
CV 720	723 A/B	CV 2020	5654
CV 753	1 A 3	CV 2024	6 BE 6
CV 782	DK 91	CV 2026	6 BA 6
CV 784	DAF 91	CV 2128	ECH 81
CV 785	DF 91	CV 2130	RS 685
CV 797	2 D 21	CV 2131	RS 686
CV 818	3 Q 4	CV 2132	FZ 9011 V
CV 820	DL 92	CV 2133	FZ 9012 G
CV 850	5654	CV 2134	FZ 9012 V
CV 932	2 C 40	CV 2237	1 AD 4
CV 1350	RS 630	CV 2238	5672
CV 1351	RS 631	CV 2239	5676
CV 1352	EM 80	CV 2254	5678
CV 1375	EF 85	CV 2270	FZ 9011 G
CV 1376	EF 80	CV 2370	DL 92
CV 1377	GZ 34	CV 2492	E 88 CC
CV 1535	EZ 80	CV 2493	E 88 CC
CV 1633	DL 94	CV 2507	DF 904
CV 1741	EL 34	CV 2516	2 C 39 A
CV 1795	723 A/B	CV 2524	6 AU 6
CV 1832	OA 2	CV 2526	6 AV 6
CV 1833	OB 2	CV 2643	2 C 40
CV 1862	6005	CV 2726	EL 803
CV 1868	MF 13–39	CV 2792	2 K 25
CV 1928	12 BA 6	CV 2797	5894
CV 1961	12 AU 6	CV 2877	5654
CV 1971	DF 91	CV 2882	EAA 901 S
CV 1992	OA 4 G	CV 2883	6005
CV 2004	EAA 901 S	CV 2901	EF 806 S
CV 2005	EAA 901 S	CV 2964	RS 686
CV 2007	ECC 802 S	CV 2966	EY 86
CV 2011	ECC 802 S	CV 2975	EL 84

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
CV 2980	DM 70	CV 5232	C 3 m
CV 2983	DL 94	CV 5331	ECC 189
CV 2984	6080	CV 5354	E 188 CC
CV 3508	ECC 801 S	CV 5358	ECC 88
CV 3512	5696	CV 5434	EM 84
CV 3522	RS 687	DA 90	1 A 3
CV 3852	RS 285	DB 7–18	D 7–15 BG
CV 3855	RS 329	DB 13–78	DB 13–58
CV 3998	E 180 F	DB 13–79	D 13–21 BE
CV 4003	ECC 802 S	DF 60	5678
CV 4004	ECC 803 S	DF 62	1 AD 4
CV 4007	EAA 901 S	DG 7–18	D 7–15 GH
CV 4009	6 BA 6 W	DH 13–78	DG 13–58
CV 4010	5654 / 6 AK 5 W	DH 13–79	D 13–21 GH
CV 4012	6 BE 6	DL 620	5672
CV 4016	ECC 802 S	DN 7–18	D 7–15 GL
CV 4019	6005	DN 13–78	DN 13–58
CV 4023	6 AU 6	DN 13–79	D 13–21 GL
CV 4024	ECC 801 S	DP 7–18	D 7–15 GM
CV 4025	EAA 901 S	E 81 CC	ECC 801 S
CV 5008	6080	E 82 CC	ECC 802 S
CV 5055	EM 81	E 83 CC	ECC 803 S
CV 5065	ECF 82	E 86 C	EC 806 S
CV 5072	EZ 81	E 88 C	8255
CV 5077	PL 81	E 91 AA	EAA 901 S
CV 5092	EF 800	E 91 H	EH 900 S
CV 5093	EL 803	E 95 F	5654
CV 5094	EL 86	E 1955	2 D 21
CV 5156	EF 89	ECC 960	E 90 CC
CV 5212	ECC 801 S	ECC 962	E 92 CC
CV 5214	E 90 CC	EF 861	E 180 F
CV 5215	ECF 80	EF 905	5654
CV 5231	E 88 CC	EL 90	6 AQ 5

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
KS 9–20	723 A/B	Ste 1300/01/05	2 D 21
KS 9–20 A	2 K 25	STV 85/8	ZZ 1020
ME 1100	723 A/B	STV 500/0,1	ZZ 1030
OA 2	STV 150/30	T 54 P 1	DG 13–58
OB 2	STV 108/30	T 54 P 2	DN 13–58
OG 3	STV 85/10	T 54 P 11	DB 13–58
PL 21	2 D 21	T 543 P 2	D 13–21 GL
PL 1267	OA 4 G	T 543 P 11	D 13–21 BE
QB 3/300	RS 685	T 543 P 31	D 13–21 GH
QB 3,5/750	RS 686	TB 2,5/400	RS 614
QB 5/1750	RS 687	TB 3/750	RS 630
QK 422	YK 1020	TB 4/1250	RS 631
QQE 02/5	6939	TB 5/2500	RS 635
QQE 03/12	6360	TH 2225	2 K 25
QQE 03/20	6252	TS 49	C 3 m
QQE 06/40	5894	TY 3–250	RS 630
QX 21	2 D 21	TY 4–500	RS 631
QY 3–125	RS 685	YL 1020	8118
QY 4–250	RS 686	YL 1080	8348
QY 5–500	RS 687	Z 719	EF 80
RGQZ 1,4/0,4	RG 105	Z 729	EF 86
RHK 6332	723 A/B	ZZ 1020	STV 85/8
RS 1002	RS 686	ZZ 1030	STV 500/0,1
RS 1006 B	RS 614	1 AB 6	DK 96
RS 1007	RS 685	1 AC 6	DK 92
RS 1016	RS 631	1 AH 5	DAF 96
RS 1019	6252	1 AJ 4	DF 96
RS 1026	RS 630	1 AN 5	DF 97
RS 1029	6360	1 EP 1	DG 3–12 A
RS 1041 V	RS 867	1 FP 1	DG 3–12 A
RS 1041 W	RS 567	1 FP 35	DB 3–12
RS 2001 V	RS 865	1 M 3	DM 70
RS 2001 W	RS 565	1 N 3	DM 71

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
1 R 5	DK 91	4–250 A	RS 686
1 S 2	DY 86	4 CM 4	PC 86
1 S 2 A	DY 87	4 CX 1000 A	RS 4791
1 S 5	DAF 91	4 CX 5000 A	RS 2793
1 T 4	DF 91	4 D 21	RS 685
1 U 4	DF 904	4 DL 4	PC 88
1 X 2 A	DY 80	4 TP 2	DN 10–18
2 C 39 B	2 C 39 BA	4 TP 7	DP 10–18
3 AB 4	PC 92	4 TP 11	DB 10–18
3 ACP 1	DG 7–14	4 TP 31	DG 10–18
3 ACP 2	DN 7–14	5 A/170 K	E 180 F
3 ACP 7	DP 7–14	5 A/185 K	D 3a
3 ACP 11	DB 7–14	5 BH P 1	DG 13–58
3 AMP 1 A	DG 7–32	5 BH P 2	DN 13–58
3 ARP 1	DG 7–74 A	5 BH P 11	DB 13–58
3 BNP 1	DG 7–52 A	5 D 22	RS 686
3 BH 2	GY 501	5 DM P 2	DN 13–38
3 BV P 2	D 7–15 GL	5 DM P 7	DP 13–38
3 BV P 7	D 7–15 GM	5 DM P 11	DB 13–38
3 BV P 11	D 7–15 BG	5 DM P 31	DG 13–38
3 BV P 31	D 7–15 GH	5 DSP 2	DN 13–18
3 C 4	DL 96	5 DSP 11	DB 13–18
3 CX 100 A 5	2 C 39 BA	5 DSP 31	DG 13–18
4 CX 1000 A	RS 4791	5 FP 7	MP 13–39
4 CX 5000 A	RS 2793	5 FP 19	MF 13–39
3 JP 1	DG 7–14	5 TO 1 A	MF 13–39
3 JP 2	DN 7–14	5 TO 3 A	MF 13–39
3 JP 7	DP 7–14	5 YP 1	DG 13–54
3 JP 11	DB 7–14	5 YP 2	DN 13–54
3 S 4	DL 92	5 YP 7	DP 13–54
3 V 4	DL 94	5 YP 11	DB 13–54
3 X 100 A 5	2 C 39 A	6 AB 4	EC 92
4–125 A	RS 685	6 AB 8	ECL 80

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
6 AJ 8	ECH 81	6 DS 8	ECH 83
6 AK 5 W	5654	6 DX 8	ECL 84
6 AK 8	EABC 80	6 ED 4	ED 500
6 AL 3	EY 88	6 EH 7	EF 183
6 AL 5	EAA 91	6 EJ 7	EF 184
6 AL 5 W	EAA 901 S	6 ES 6	EF 97
6 AQ 5 W	6005	6 ES 8	ECC 189
6 AQ 8	ECC 85	6 ET 6	EF 98
6 AV 6	EBC 91	6 FG 6	EM 84
6 BD 7 A	EBC 81	6 GM 8	ECC 86
6 BK 6	EBC 91	6 GW 8	ECL 86
6 BL 8	ECF 80	6 GX 8	EAM 86
6 BM 8	ECL 82	6 HU 6	EM 87
6 BQ 5	EL 84	6 JW 8	ECF 802
6 BR 5	EM 80	6 LD 13	EBC 81
6 BW 4	EZ 81	6 N 8	EBF 80
6 BX 6	EF 80	6 S 2	EY 86
6 BY 7	EF 85	6 S 2 A	EY 87
6 CA 4	EZ 81	6 T 8 (6 AK 8)	EABC 80
6 CA 7	EL 34	6 U 8	ECF 82
6 CF 8	EF 86	6 V 4	EZ 80
6 CK 6	EL 803	6 X 2	EY 51
6 CM 4	EC 86	7 AN 7	PCC 84
6 CS 6	EH 90	7 DJ 8	PCC 88
6 CW 5	EL 86	7 ES 8	PCC 189
6 CW 7	ECC 84	7 HG 8	PCF 86
6 DA 5	EM 81	8 A 8 (9 A 8)	PCF 80
6 DA 6	EF 89	9 AB 4	UC 92
6 DC 8	EBF 89	9 AK 8	PABC 80
6 DJ 8	ECC 88	9 AQ 8	PCC 85
6 DL 4	EC 88	9 ED 4	PD 500
6 DL 5	EL 95	9 FG 6	PM 84
6 DR 8	EBF 83	9 JW 8	PCF 802

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
9 U 8	PCF 82	19 BX 6	UF 80
10 FD 12	UBF 89	19 DC 8	UBF 89
10 LD 12	UABC 80	20 A 3	2 D 21
10 LD 13	UBC 81	21 A 6	PL 81
12 AL 5	UAA 91	21 DK P 4	AW 53–88
12 AT 7	ECC 81	21 EN P 4	AW 53–80
12 AT 7 WA	ECC 801 S	23 AJP 4	AW 59–90
12 AU 7	ECC 82	23 AMP 4	AW 59–90
12 AU 7 A	ECC 802 S	23 AQP 4	AW 59–90
12 AU 7 WA	ECC 802 S	23 BCP 4	AW 59–90
12 AX 7	ECC 83	25 E 5	PL 36
12 DA 6	UF 89	26 AQ 8	UCC 85
12 FG 6	UM 84	27 BL 8	UCF 80
14 GW 8	PCL 86	28 AK 8	UABC 80
15 A 6	PL 83	28 GB 5	PL 500
15 BD 7 A	UBC 81	30 AE 3	PY 88
15 CW 5	PL 84	30 C 1	PCF 80
15 DQ 8	PCL 84	30 L 1	PCC 84
16 A 5	PL 82	30 P 4	PL 36
16 A 8	PCL 82	30 P 16	PL 82
17 C 8	UBF 80	30 P 18	PL 84
17 CV P 4	AW 43–88	38 A 3	UY 85
17 DJ P 4	AW 43–80	40 KG 6	PL 505
17 KW 6	PL 508	42 EC 4	PY 500
17 N 8	UBF 80	45 B 5	UL 84
17 Z 3	PY 83 (PY 81)	50 BM 8	UCL 82
18 GV 8	PCL 85	85 A 2	STV 85/10
19 AJ 8	UCH 81	90 AG	FZ 9011 G
19 ALP 4	AW 47–91	90 AV	FZ 9011 V
19 AQP 4	AW 47–91	90 CG	FZ 9012 G
19 BEP 4	AW 47–91	90 CV	FZ 9012 V
19 BR 5	UM 80	108 C 1	STV 108/30
19 BY 7	UF 85	150 C 2	STV 150/30

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
5726	EAA 901 S	6267	EF 806 S
5749	6 BA 6 W	6663	EAA 901 S
5750	6 BE 6 W	6679	ECC 801 S
5751	ECC 803 S	6680	ECC 802 S
5814	ECC 802 S	6681	ECC 803 S
5867	RS 630	6687	EH 900 S
5868	RS 631	6688	E 180 F
5886	DF 703	6922	E 88 CC
5910	DF 904	7036	EH 900 S
5915	EH 900 S	7092	RS 635
5920	E 90 CC	7189	6 BQ 5
5976	TK 61	7289	2 C 39 BA
6057	ECC 803 S	7308	E 188 CC
6058	EAA 901 S	7320	E 84 L
6060	ECC 801 S	7534	E 130 L
6067	ECC 802 S	7643	E 80 CF
6073	STV 150/30	7721	D 3 a
6074	STV 108/30	7722	E 280 F
6079	RS 687	7751	E 235 L
6084	E 80 F	7788	E 810 F
6085	E 80 CC	8118	YL 1020
6094	6005	8223	E 288 CC
6095	6005	8233	E 55 L
6096	5654	8348	YL 1080
6097	EAA 901 S	8408	YL 1130
6155	RS 685	8556	EC 8010
6156	RS 686	55390	2 K 25
6189	ECC 802 S	55391	723 A/B
6201	ECC 801 S		

Gasgefüllte Röhren

Gas-filled tubes

Kurzzeichen · Symboles · Symbols

Kurzzeichen für Elektrodenanschlüsse

a	Anode
a_h	Hilfsanode
f	Heizfaden
g	Gitter
h	Hilfselektrode
k	Kathode
z, st	Starter

Durch Ziffern als Indizes werden mehrere Gitter, Anoden bzw. Starter desselben Systems bezeichnet.

Electrode symbols

Plate
Auxiliary plate
Filament
Grid
Auxiliary electrode
Cathode
Starter

By means of numerals as indices the order is indicated of several grids, plates or starters in the same tube section.

Symboles pour connexions d'électrodes

Anode
Anode auxiliaire
Filament
Grille
Electrodes auxiliaires
Cathode
Starter

Les chiffres comme indices désignent plusiers grilles, anodes ou starters respectivement, du même système.

Kurzzeichen für Spannungen

U_a	Gleichspannung zwischen Anode und Kathode
U_{aB}	Brennspannung
ΔU_{aB}	Spannungsdifferenz im Regelbereich
U_{ahB}	Hilfsanodenbrennspannung
U_{ahZ}	Hilfsanodenzündspannung
U_{asp}	Anodenspitzenspannung
U_{asperr}	Anodensperrspannung
U_{aZ}	Anodenzündspannung

Symbols for voltages

DC voltage between plate and cathode
Operating voltage (of gas tubes)
Voltage difference in control range
Operating voltage of auxiliary plate
Auxiliary plate breakdown voltage
Peak plate voltage
Inverse plate voltage
Plate breakdown voltage

Symboles pour tensions

Tension continue entre anode et cathode
Tension de fonctionnement
Différence de tension dans la gamme de réglage
Tension de fonctionnement de l'anode auxiliaire
Tension d'allumage de l'anode auxiliaire
Tension anodique de crête
Tension inverse
Tension d'allumage de l'anode

U_b	Speisespannung, Betriebsspannung	Supply voltage, operating voltage	Tension d'alimentation, tension de régime
U_f	Heizspannung	Filament voltage	Tension de chauffage
$U_{f/k}$	Spannung zwischen Faden und Kathode	Voltage between heater and cathode	Tension entre filament et cathode
U_{g1}	Gitterspannung bei gezündeter Röhre	Grid voltage when tube is ignited	Tension de grille pour tube allumé
$U_{g1\,sp}$	Gitterspitzenspannung	Peak grid voltage	Tension de grille de crête
U_{g2}	Schirmgitterspannung bei gezündeter Röhre	Screen voltage when tube is ignited	Tension de grille-écran pour tube allumé
$U_{g2\,sp}$	Schirmgitterspitzenspannung	Peak screen grid voltage	Tension de grille-écran de crête
U_{kk}	Vorspannung	Pre voltage	Tension de polarisation
$U_{Lösch}$	Löschspannung	Extinction voltage	Tension de dèionisation
U_Z	Zündspannung	Breakdown voltage	Tension d'allumage
U_{rss}	NF-Rauschspannung im Regelbereich	AF noise voltage in control range	Tension de bruit BF dans la gamme de réglage
U_e	Einsatzspannung	Starter voltage	Tension d'insertion
U_{zB}, U_{stB}	Starterbrennspannung	Starter operating voltage	Tension d'allumage de starter
U_{zsp}, U_{stsp}	Starterspitzenspannung	Peak starter voltage	Tension de crête de starter
U_{zZ}, U_{stZ}	Starterzündspannung	Starter ignition voltage	Tension d'allumage de starter

Kurzzeichen für Ströme		Symbols for currents	Symboles pour courants
I_a	Anodenstrom	Plate current	Courant anodique
$I_{a\,sp}$	Anodenspitzenstrom	Peak plate voltage	Courant anodique de crête
I_f	Heizstrom	Filament current	Courant de chauffage
I_{g1}	Gitterstrom	Grid current	Courant de grille
$I_{g1\,sp}$	Gitterspitzenstrom	Peak grid current	Courant de grille de crête
I_{g2}	Schirmgitterstrom	Screen grid current	Courant de grille-écran

$I_{g2\,sp}$	Schirmgitterspitzenstrom	Peak screen grid current	Courant de grille-écran de crête
I_k	Kathodengleichstrom	Cathode DC	Courant continu de cathode
$I_{k\,sp}$	Kathodengleichstrom in der Zündspitze	Cathode DC in ignition peak	Courant continu de cathode à la crête d'allumage
I_{stoss}	Kurzschlußstrom	Short-circuit current	Courant de courtcircuit
$I_{st\,sp}$	Starterspitzenstrom	Peak starter current	Courant de starter de crête
I_z, I_{st}	Starterstrom	Starter current	Courant de starter

Kurzzeichen für Kapazitäten / Symbols for capacitances / Symboles pour capacités

c_a	Ausgangskapazität	Output capacitance	Capacité de sortie
$c_{ah/k}$	Kapazität zwischen Hilfsanode und Kathode	Capacitance between auxiliary plate and cathode	Capacité entre anode auxiliaire et cathode
$c_{a/k}$	Kapazität zwischen Anode und Kathode	Capacitance between plate and cathode	Capacité entre anode et cathode
$c_{g1/a}$	Kapazität zwischen Gitter 1 und Anode	Capacitance between grid 1 and plate	Capacité entre grille 1 et anode
c_p	Parallelkapazität	Parallel capacitance	Capacité en parallèle
$c_{z/a}$	Kapazität zwischen Hilfselektrode und Anode	Capacitance between auxiliary electrode and plate	Capacité entre électrode auxiliaire et anode
$c_{z/k}$	Kapazität zwischen Hilfselektrode und Kathode	Capacitance between auxiliary electrode and cathode	Capacité entre électrode auxiliaire et cathode

Sonstige Kurzzeichen / Other symbols / Autres symboles

f_p	Impulsfrequenz	Pulse frequency	Fréquence d'impulsion
t_{amb}	Umgebungstemperatur	Ambient temperature	Température ambiante
$t_{Anheizzeit}$	Anheizzeit	Warming-up time	Temps d'échauffement
t_{av}	Integrationszeit	Integration time	Temps d'intégration
t_d	Erholzeit	Recover time	Temps de désionisation

t_i	Zündzeit	Firing time	Temps d'amorçage
t_{Kolben}	Kolbentemperatur	Bulb temperature	Température d'ampule
t_p	Impulsdauer	Pulse duration	Durée d'impulsion
$f_{zähl\,max}$	max. Zählfrequenz	Maximum counting frequency	Fréquence de comptage max.
R_a	Arbeitswiderstand	Load resistance	Résistance de charge
$R_{i\sim}$	Wechselstromwiderstand	AC resistance	Impédance
R_{isol}	Isolationswiderstand	Insulation resistance	Résistance d'isolement
t_o	Totzeit	Dead time	Temps mort

Klein-Thyratrons
Kaltkathoden-Röhren

Small thyratrons
Cold-cathode tubes

Klein-Thyratron

U_f		**6,3**	V ± 10 % [1]
I_f		600	mA
$t_{Anheizzeit}$	min.	10	s

Allgemeine Werte

Zündzeit	t_i	0,5	µs
Freiwerdezeit bei U_a = 125 V, I_a = 100 mA, R_{g1} = 0 Ω			
für U_{g1} = −100 V		35	µs
U_{g1} = −10 V		75	µs
Brennspannung (Strecke Anode–Kathode)	U_{aB}	8	V

Grenzwerte

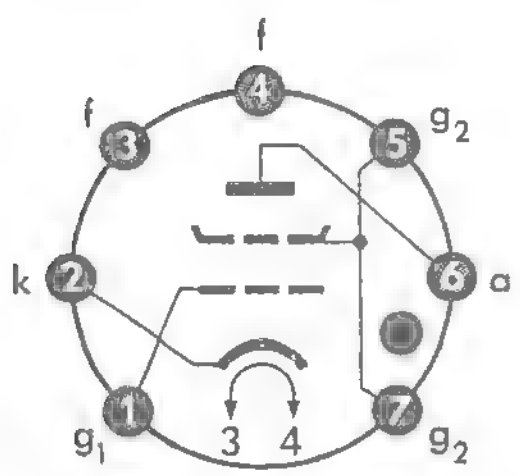
Anodenspitzenspannung	U_{asp}	**650**	V
Anodensperrspannung (Spitze)	U_{asperr}	**1300**	V
Schirmgitterspitzenspannung	U_{g2sp}	**−100**	V
Schirmgitterspannung bei gezündeter Röhre	U_{g2}	**−10**	V
Gitterspitzenspannung	U_{g1sp}	**−100**	V
Gitterspannung bei gezündeter Röhre	U_{g1}	**−10**	V
Anodenspitzenstrom	I_{asp}	**500**	mA
Anodenstrom	I_a	**100**	mA
Schirmgitterspitzenstrom	I_{g2sp}	**50**	mA
Schirmgitterstrom	I_{g2}	**10**	mA
Gitterspitzenstrom	I_{g1sp}	**50**	mA
Gitterstrom	I_{g1}	**10**	mA
Gitterwiderstand	R_{g1}	**10**	MΩ
Spannung zwischen Faden und Kathode	$U_{f/k+}$	**100**	V
	$U_{f/k-}$	**25**	V
Umgebungstemperatur	$t_{amb\,max}$	**+90**	°C
	$t_{amb\,min}$	**−75**	°C

[1]) Bezogen auf Netzspannungsschwankungen

Kapazitäten

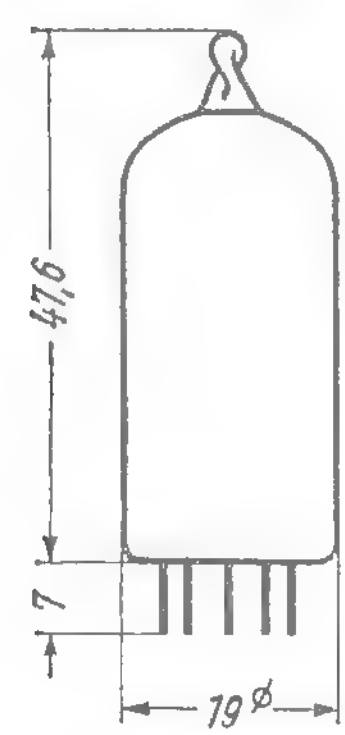
Eingang	c_e	2,5	pF
Gitter/Anode	$c_{g1/a}$	0,03	pF
Ausgang	c_a	2,3	pF

Sockelschaltbild



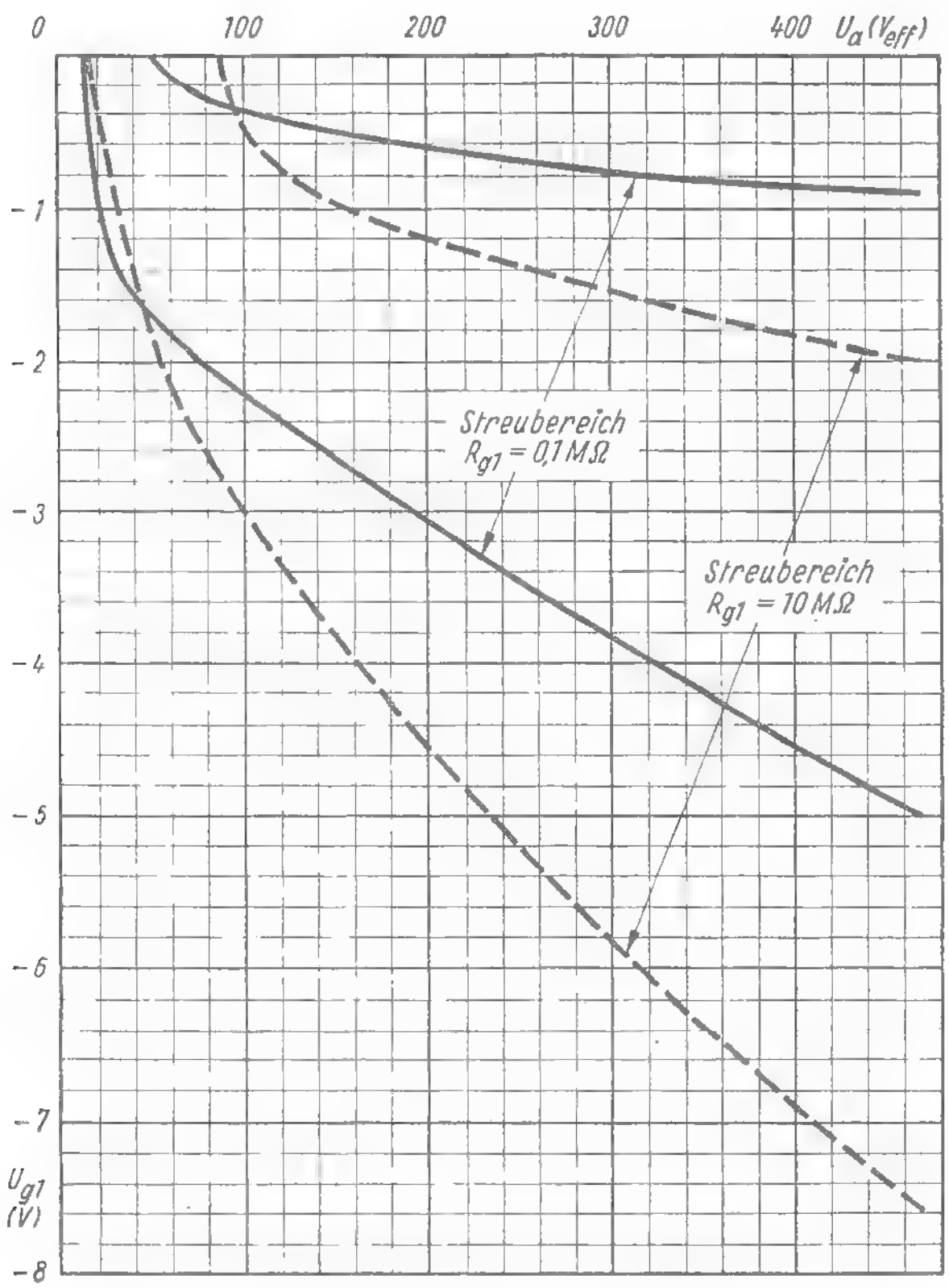
Pico 7 (Miniatur)

max. Abmessungen
DIN 41 537, Größe 40, Form A



Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

Gewicht ca. 10 g

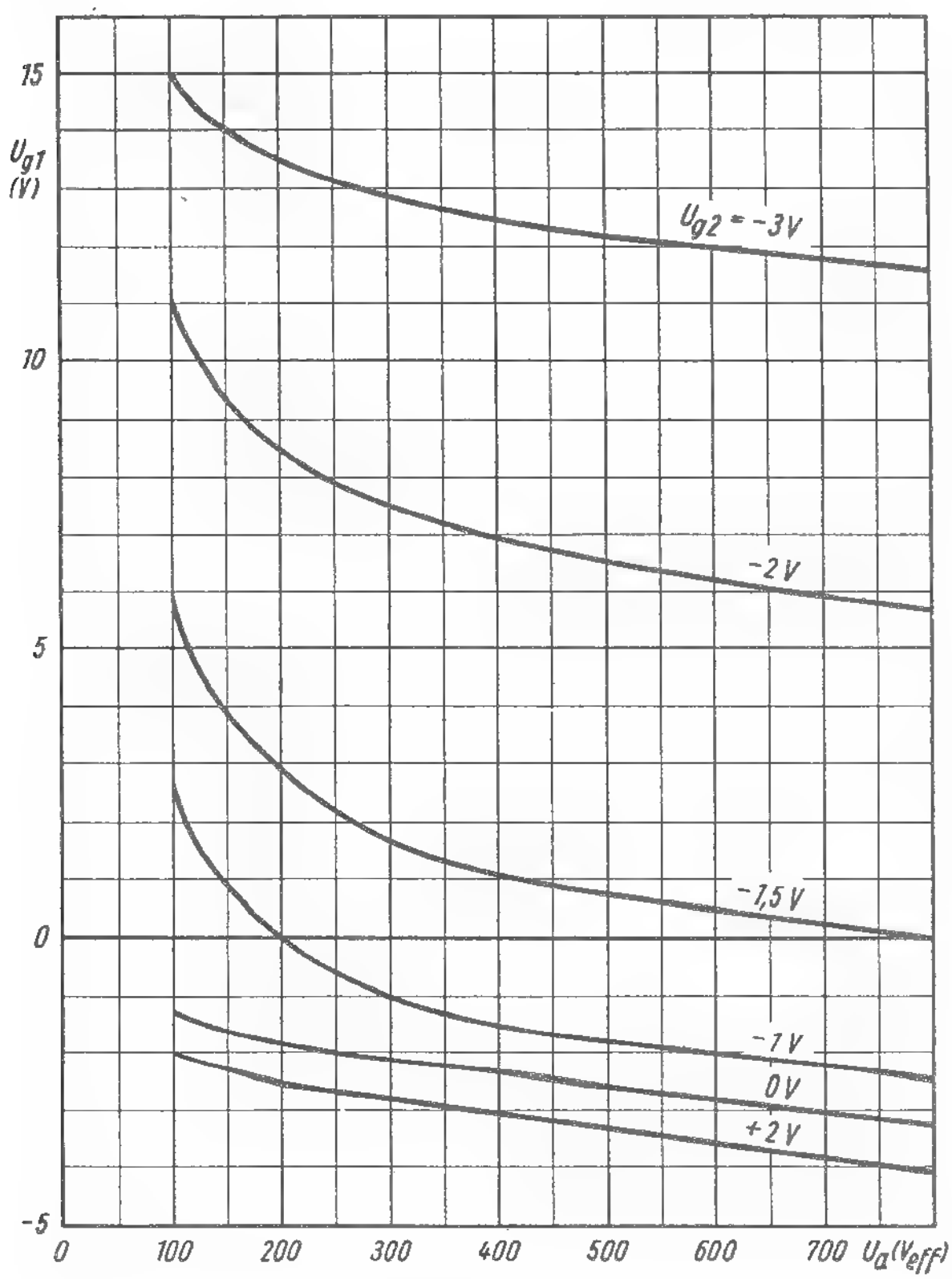


Zündkennlinien-Streubereich

g_2 mit k verbunden

$U_{g1} = f(U_a)$

R_{g1} = Parameter



Zündkennlinien

U_{g1} = f (U_a)
U_{g2} = Parameter
R_{g1} = 0 Ω

Klein-Thyratron

U_f		**6,3**	V ±10 % [1]
I_f		150	mA
$t_{Anheizzeit}$	min.	10	s

Allgemeine Werte

Zündzeit	t_i	0,5	µs
Freiwerdezeit bei $U_a = 125$ V, $I_a = 25$ mA, $R_{g1} = 0\,\Omega$			
für $U_{g1} = -100$ V		25	µs
$U_{g1} = -10$ V		45	µs
Brennspannung (Strecke Anode–Kathode)	U_{aB}	10	V

Grenzwerte

Anodenspitzenspannung	U_{asp}	**500**	V
Anodensperrspannung (Spitze)	U_{asperr}	**500**	V
Schirmgitterspitzenspannung	U_{g2sp}	**−50**	V
Schirmgitterspannung bei gezündeter Röhre	U_{g2}	**−10**	V
Gitterspitzenspannung	U_{g1sp}	**−100**	V
Gitterspannung bei gezündeter Röhre	U_{g1}	**−10**	V
Anodenspitzenstrom	I_{asp}	**100**	mA
Anodenstrom	I_a	**25**	mA
Kurzschlußstrom für 0,1 s	I_{stoss} [2]	**2**	A
Schirmgitterstrom	I_{g2}	**5**	mA
Gitterstrom	I_{g1}	**5**	mA
Gitterwiderstand	R_{g1}	**10**	MΩ
Spannung zwischen Faden und Kathode	$U_{f/k+}$	**100**	V
	$U_{f/k-}$	**25**	V
Umgebungstemperatur	$t_{amb\,max}$	**+90**	°C
	$t_{amb\,min}$	**−55**	°C

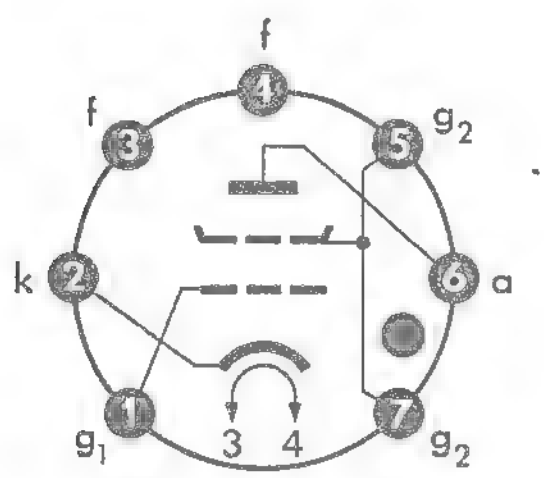
[1] Bezogen auf Netzspannungsschwankungen.

[2] Jeder Überlastungsstromstoß schadet der Röhre, ohne sie jedoch völlig zu zerstören.

Kapazitäten

Eingang	c_e	1,8	pF
Gitter 1 / Anode	$c_{g1/a}$	0,05	pF
Ausgang	c_a	0,9	pF

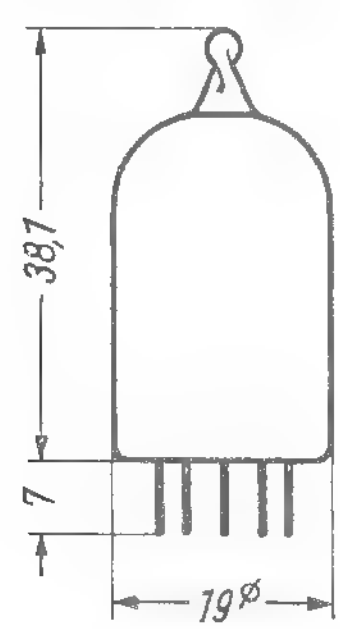
Sockelschaltbild



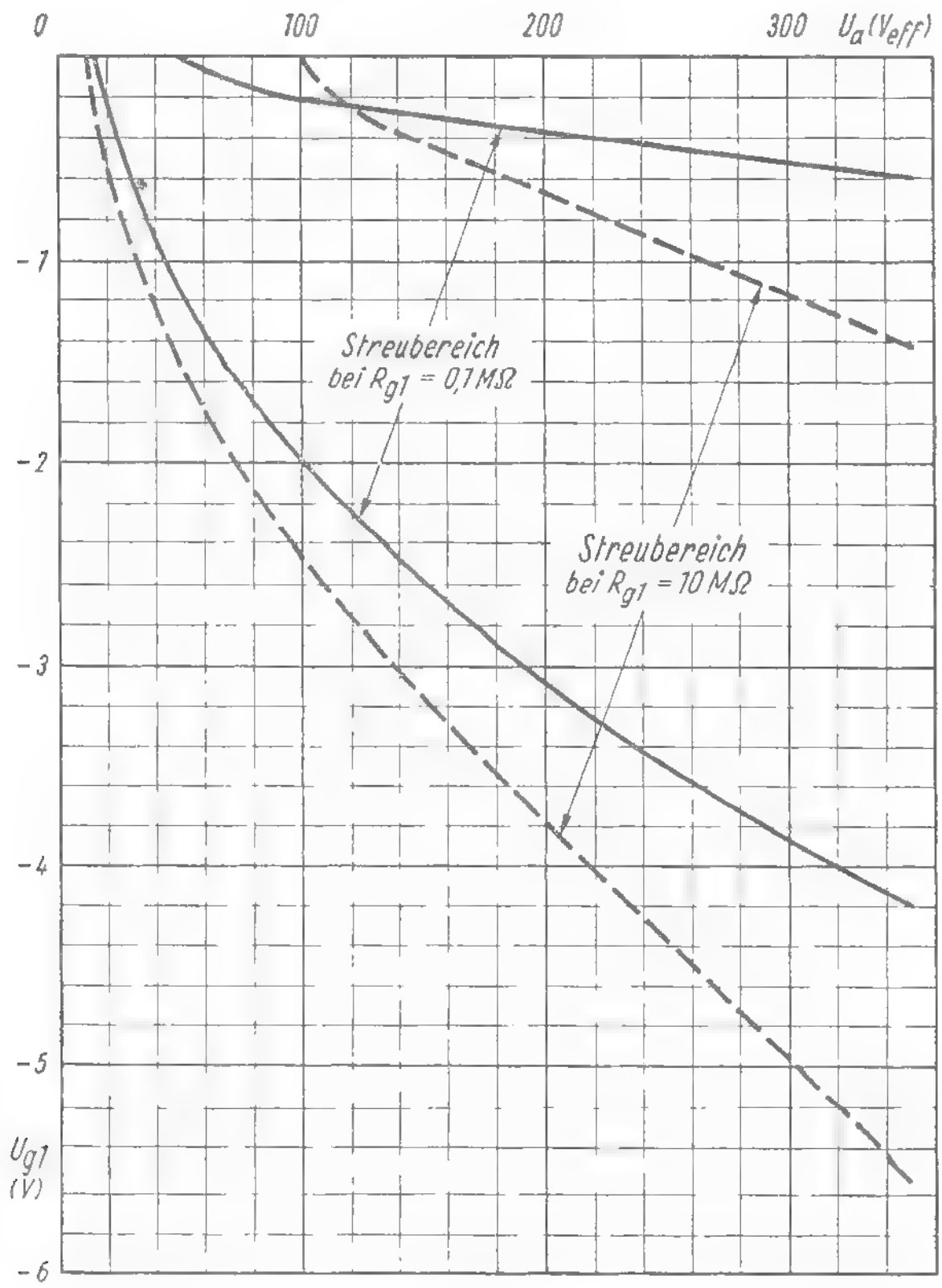
Pico 7 (Miniatur)

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

max. Abmessungen
DIN 41 537, Größe 28, Form A



Gewicht ca. 8 g

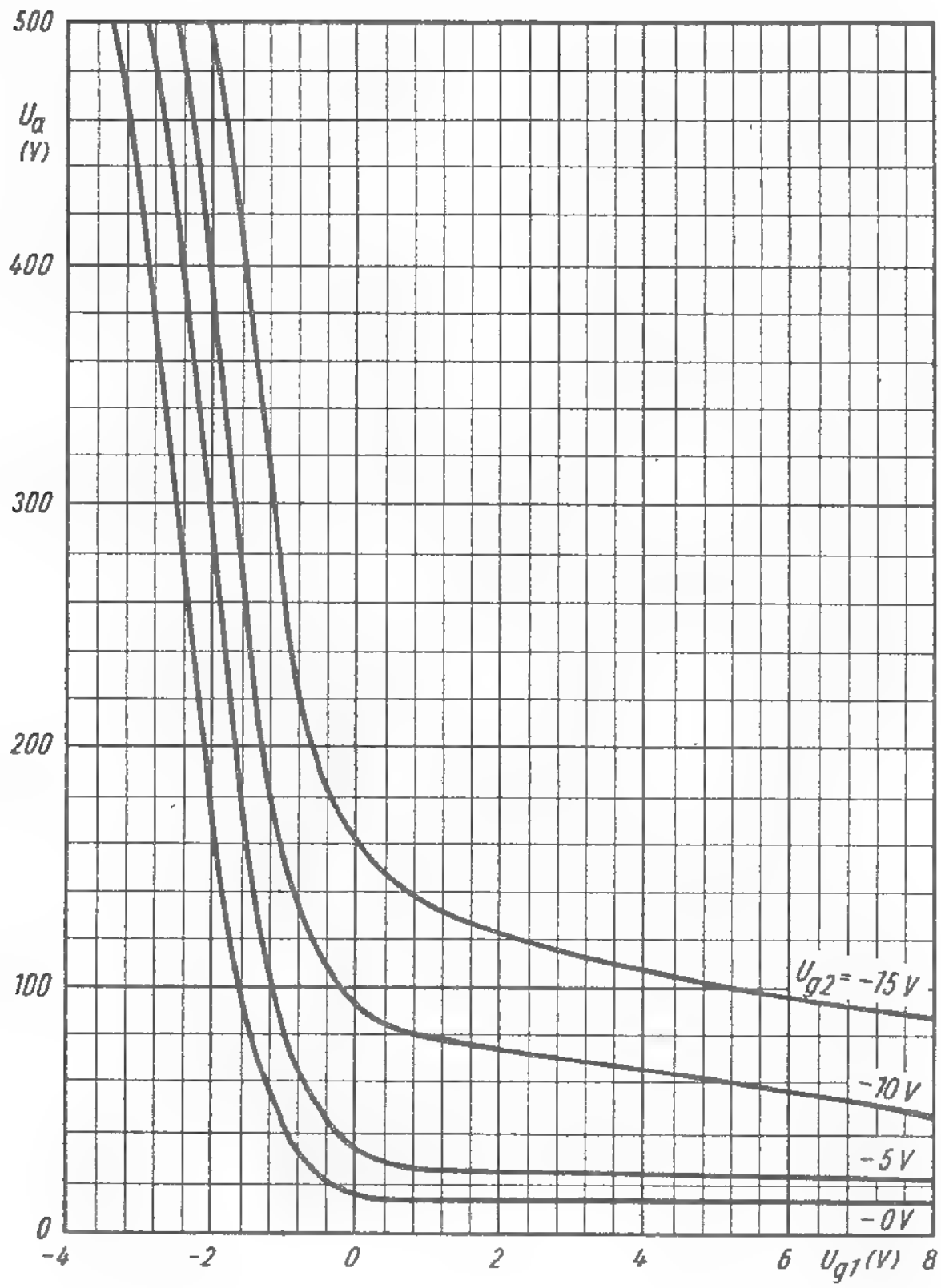


Zündkennlinien-Streubereich

g_2 mit k verbunden

$U_{g1} = f(U_a)$

R_{g1} = Parameter



Zündkennlinien

$U_a = f(U_{g1})$
U_{g2} = Parameter
$R_{g1} = 0\ \Omega$

Klein-Thyratron

Impulsfeste Langlebensdauer-Ausführung des Klein-Thyratrons 5696

U_f		**6,3**	V ±10 % [1]
I_f		150	mA
$t_{Anheizzeit}$	min.	10	s

Allgemeine Werte

Zündzeit	t_i	0,5	µs
Freiwerdezeit bei U_a = 125 V			
I_a = 25 mA			
R_{g1} = 0 Ω			
für U_{g1} = −100 V		25	µs
U_{g1} = −10 V		45	µs
Brennspannung (Strecke Anode–Kathode)	U_{aB}	10	V

Grenzwerte

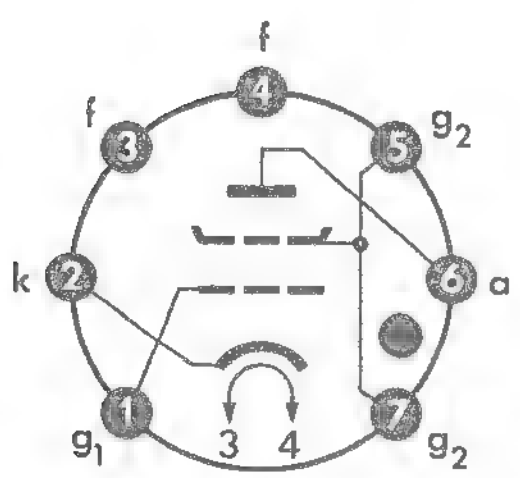
Anodenspitzenspannung	U_{asp}	**650**	V
Anodensperrspannung (Spitze)	U_{asperr}	**1100**	V
Schirmgitterspitzenspannung	U_{g2sp}	**−50**	V
Schirmgitterspannung bei gezündeter Röhre	U_{g2}	**−10**	V
Gitterspitzenspannung	U_{g1sp}	**−100**	V
Gitterspannung bei gezündeter Röhre	U_{g1}	**−10**	V
Anodenstrom	I_a	**25**	mA
Anodenspitzenstrom	I_{asp}	**100**	mA
Integrationszeit	t_{av}	**30**	s
Kurzschlußstrom für 0,1 s	I_{stoss} [2]	**2**	A
Impulsspitzenstrom	I_{imp} [3]	**6**	A
Schirmgitterstrom	I_{g2}	**5**	mA
Gitterstrom	I_{g1}	**5**	mA
Gitterwiderstand	R_{g1}	**10**	MΩ
Spannung zwischen Faden und Kathode	$U_{f/k+}$	**100**	V
	$U_{f/k-}$	**25**	V
Umgebungstemperatur	$t_{amb\,max}$	**+90**	°C
	$t_{amb\,min}$	**−55**	°C

[1] Bezogen auf Netzspannungsschwankungen.
[2] Jeder Überlastungsstromstoß schadet der Röhre, ohne sie jedoch völlig zu zerstören.
[3] bei verringerter Integrationszeit.

Kapazitäten

Eingang	c_e	1,8	pF
Gitter 1 / Anode	$c_{g1/a}$	0,05	pF
Ausgang	c_a	0,9	pF

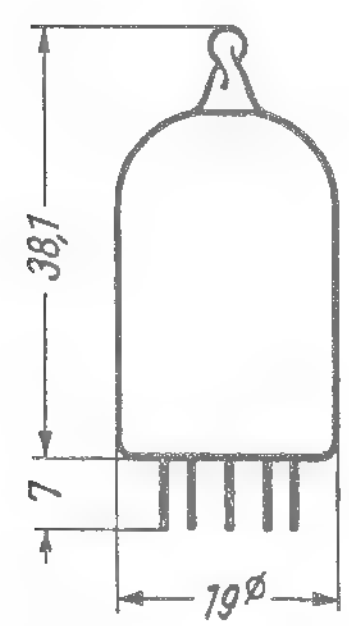
Sockelschaltbild



Pico 7 (Miniatur)

max. Abmessungen

DIN 41 537, Größe 28, Form A



Gewicht ca. 8 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

Vorläufige technische Daten

Relaisröhre mit kalter Reinmetall-Kathode in Subminiatur-Ausführung mit zwei Startern und einer Hilfsanode.

Geeignet für Anwendung in Zählschaltungen für Vor- und Rückwärtszählung, Multivibratorschaltungen und Relaissteuerung.

Allgemeine Hinweise

Die Röhre ist für den Betrieb im I. Quadranten des Zünddiagrammes bestimmt. Zur Beseitigung von Zündverzügen und von Licht- und Strahlungseinflüssen soll die Hilfsanode a_h einen Dauerstrom von I_{ah} ca. 0,5 µA führen.

In gezündetem Zustand ist sowohl vom oberen Teil des Kolbens als auch vom Fußende her ein intensives Leuchten erkennbar, das für eine Sichtanzeige des jeweiligen Schaltzustandes ausgenutzt werden kann.

Meß- und Betriebswerte

Anodenzündspannung [1])				
bei $U_{z1} = U_{z2} = 0$ V	U_{aZ}	min.	370	V
bei $U_{z1} = 150$ V, $U_{z2} = 0$ V	U_{aZ}	min.	355	V
bei $U_{z1} = 0$ V, $U_{z2} = 150$ V	U_{aZ}	min.	355	V
bei $U_{z1} = U_{z2} = 150$ V	U_{aZ}	min.	335	V
Starterzündspannung [1])				
bei $U_{z2} = 0 \ldots 150$ V, $U_a = 150 \ldots 330$ V	U_{z1Z}		157 ... 167	V
bei $U_{z1} = 0 \ldots 150$ V, $U_a = 150 \ldots 330$ V	U_{z2Z}		157 ... 167	V
Anodenbrennspannung bei $I_a = 5$ mA	U_{aB}		119 ... 122	V
Starterbrennspannung bei $I_z = 30$ µA	$U_{z1B} = U_{z2B}$	i. M.	128	V
Hilfsanodenzündspannung bei mittlerer Beleuchtung	U_{ahZ}	max.	178	V
Hilfsanodenzündspannung bei absoluter Dunkelheit	U_{ahZ}	max.	230	V
Hilfsanodenbrennspannung bei $I_{ah} = 0{,}5$ µA	U_{ahB}	max.	165	V

[1]) Gemessen bei I_{ah} ca. 0,5 µA. Hierbei ist die Hilfsanode über einen hochohmigen Widerstand an eine gegen Kathode positive Spannung zu legen. Der Widerstand soll unmittelbar mit dem Elektrodenanschluß a_h verbunden werden.

Lebensdauer

Die Lebensdauer einer Relaisröhre wird vom Zeitintegral des Anodenstromes beeinflußt. Nach Möglichkeit soll die Schaltung deswegen so ausgelegt werden, daß die stromlosen Zeiten lang gegen die Stromflußzeiten sind.

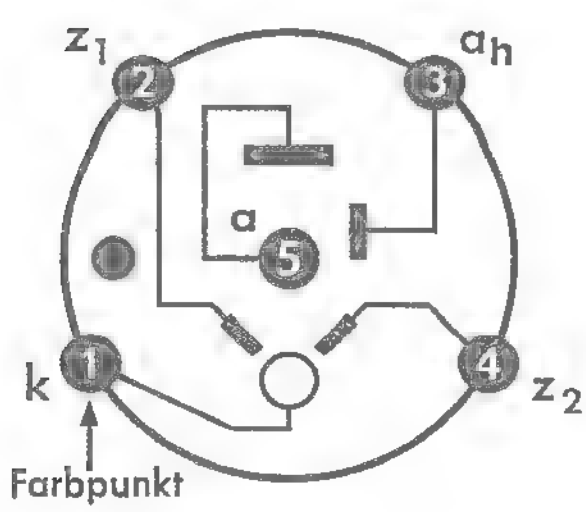
Grenzwerte

Anodenspannung, negativ	$-U_{asp}$	max.	**120**	V
Starterspannung, negativ				
bei $U_a = 335$ V	$-U_{z1sp} = -U_{z2sp}$	max.	**30**	V
bei $U_a = 200$ V	$-U_{z1sp} = -U_{z2sp}$	max.	**100**	V
Kathodengleichstrom	I_k	max.	**8**	mA
Kathodenspitzenstrom	I_{ksp}	max.	**5**	A
Integrationszeit	t_{av}	max.	**2**	s
Umgebungstemperatur	t_{amb}	min.	**−55**	°C
		max.	**+90**	°C
Maximale Zählfrequenz in dekadischen Zählringen	$f_{zähl\,max.}$	min.	**10**	kHz

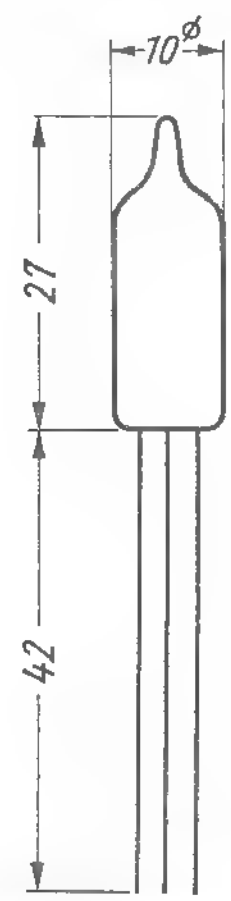
Kapazitäten

$c_{a/k}$	≦	0,18	pF	$c_{z2/k}$	≦	0,32	pF
$c_{z1/k}$	≦	0,32	pF	$c_{ah/k}$	≦	0,37	pF

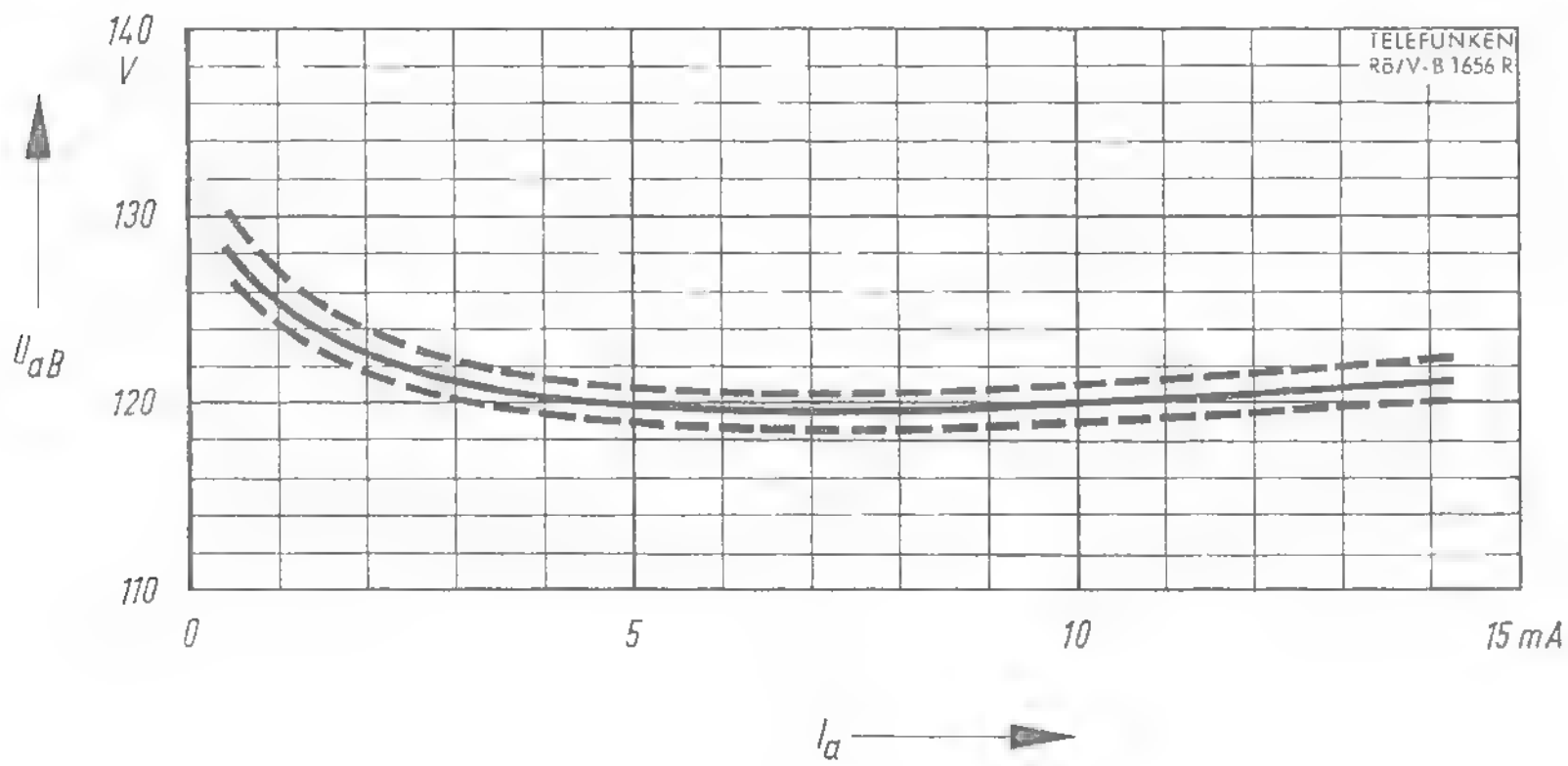
Sockelschaltbild



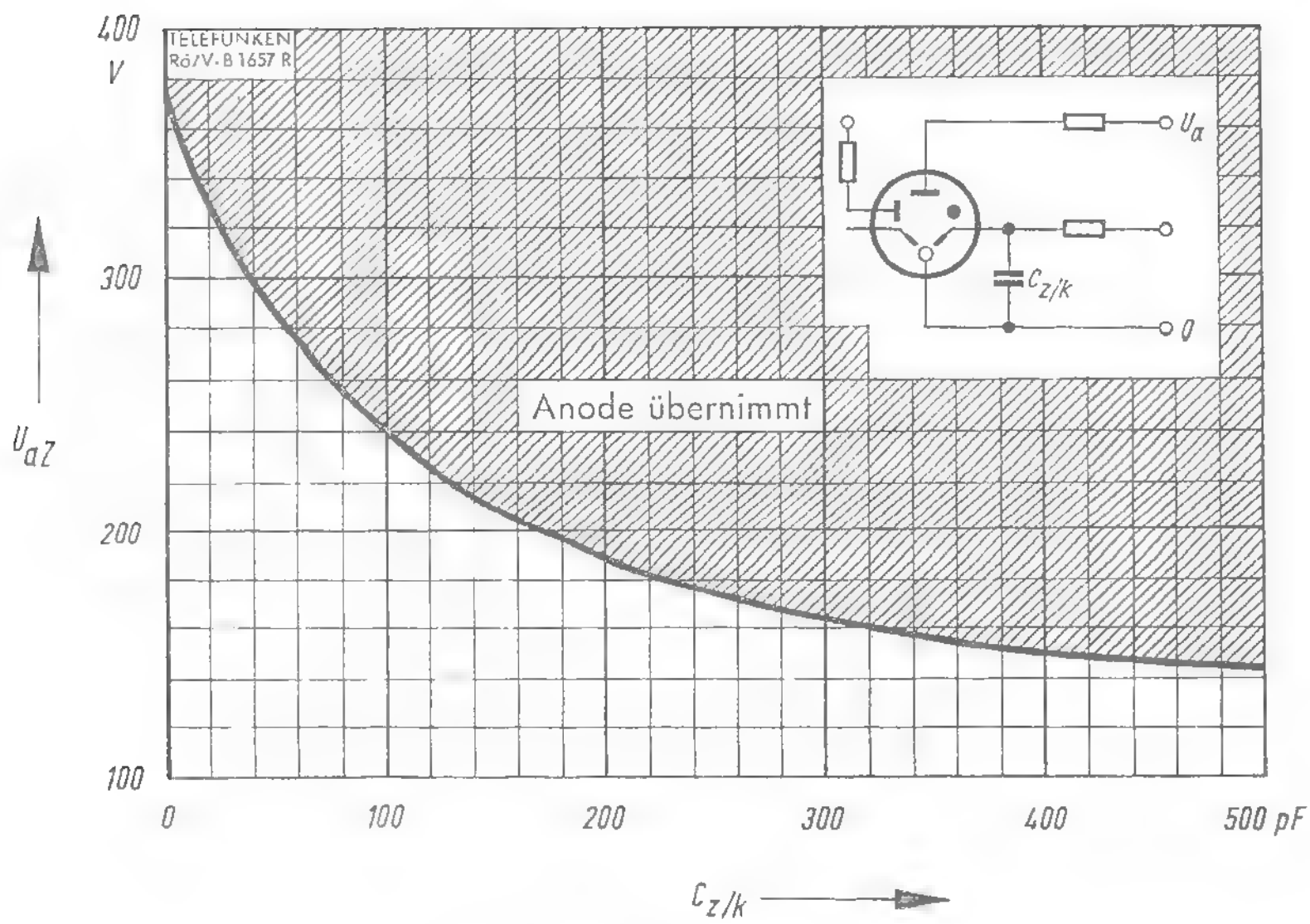
max. Abmessungen



Gewicht: max. 2 g

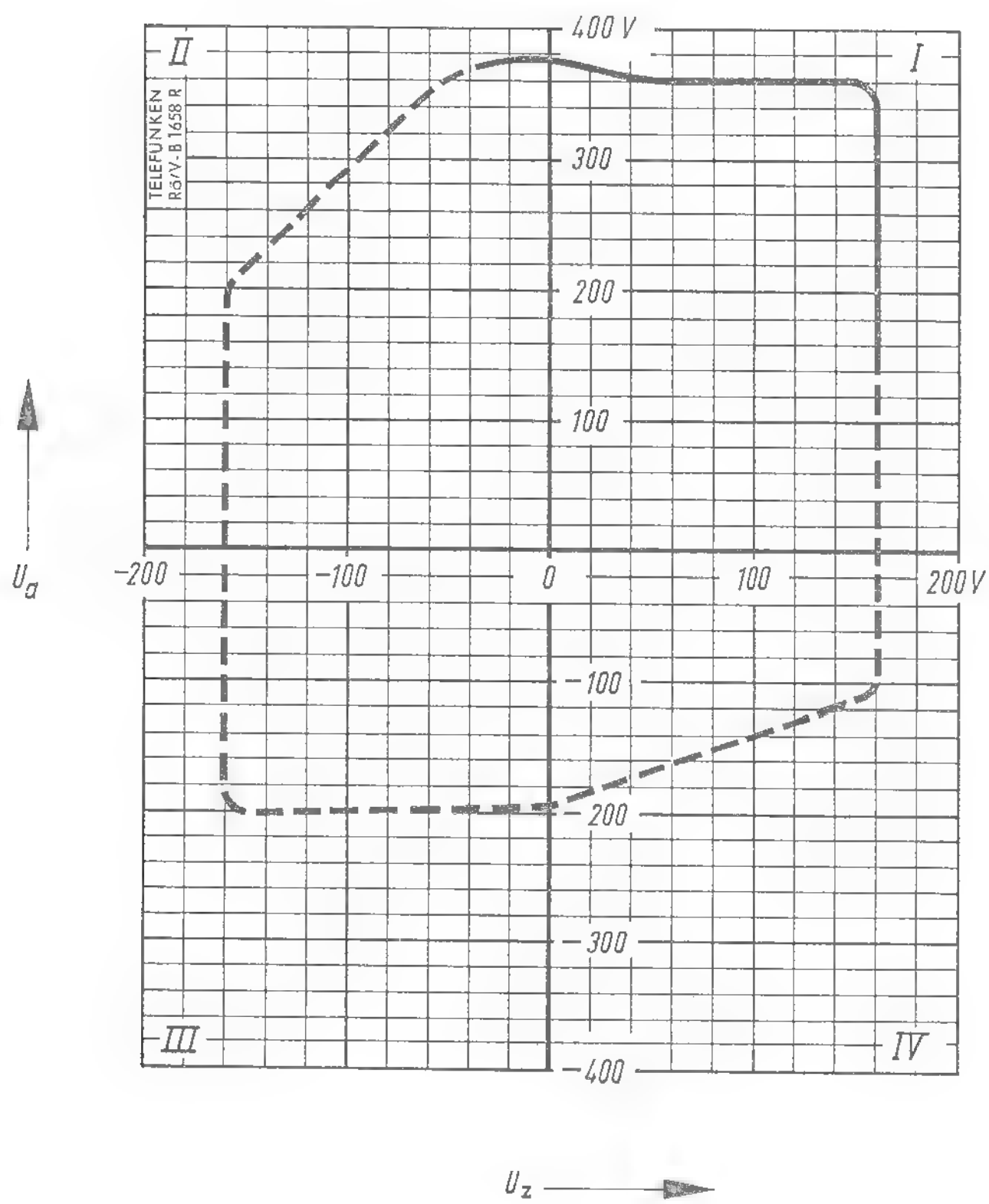


$U_{aB} = f(I_a)$



Übernahme-Kennlinie

$U_{aZ} = f(C_{z/k})$



Zündkennlinie

$U_a = f(U_z)$

I_{ah} ca. 0,5 µA

Nur für Nachbestückung

Relaisröhre mit kalter Oxydkathode

Triode mit Edelgasfüllung

Allgemeine Werte

Die nachstehend aufgeführten „Technischen Daten" beziehen sich auf einen Betrieb bei abgedunkelter Röhre, berücksichtigen die Streuungen von Röhre zu Röhre und die Veränderungen während der Lebensdauer.

Zündspannung der Anode bei $U_{st} = 0$ V (Strecke Anode–Kathode)	U_{aZ}		+225 ... +380	V
Zündspannung des Starters (Strecke Starter–Kathode)	U_{stZ}		+70 ... +90	V
Brennspannung der Anode (Strecke Anode–Kathode)	U_{aB}		ca. 70	V
Brennspannung des Starters (Strecke Starter–Kathode)	U_{stB}		ca. 60	V
Starterstrom zum Einleiten der Zündung (Strecke Anode–Kathode) bei $U_a = +140$ V	I_{st} [1]		ca. 50	µA
Zündzeit	t_i		20	µs
Erholzeit	t_d		2,5	ms
Integrationszeit	t_{av}	max.	5	s

[1] Gilt ohne Kondensator zwischen Starter und Kathode. Durch Einfügen eines Kondensators kann der Starterstrom (Übernahmestrom) herabgesetzt werden.

Lebensdauer

Die Lebensdauer einer Relaisröhre wird vom Zeitintegral des Anodenstromes beeinflußt. Nach Möglichkeit soll die Schaltung deswegen so ausgelegt werden, daß die stromlosen Zeiten lang gegen die Stromflußzeiten sind.

Betriebswerte als Schaltröhre

Arbeitsbereich: I. Quadrant (siehe umstehende Kurven)

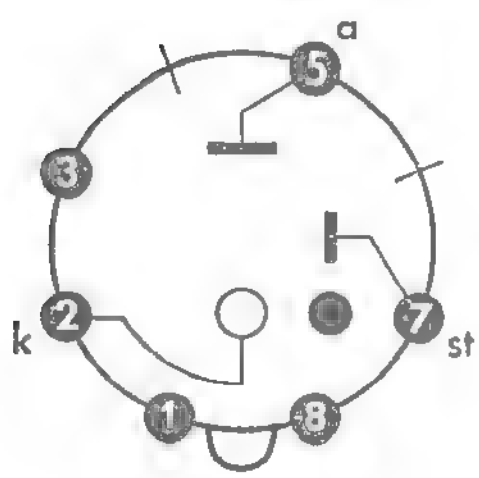
Anodenspannung	$U_{a\,eff}$		**110**	V
Startervorspannung	U_{st}	max.	**+50**	V
Starterspitzenspannung (U_{st} + Steuerimpuls)	U_{stsp}	min.	**+105**	V

TELEFUNKEN

Grenzwerte

Anodenspitzenstrom	I_{asp}		100	mA
Anodenstrom	I_a	max.	25	mA
		min.	5	mA
Starterspitzenstrom	I_{stsp}		500	µA
Umgebungstemperatur	$t_{amb\ max}$		+75	°C
	$t_{amb\ min}$		−60	°C

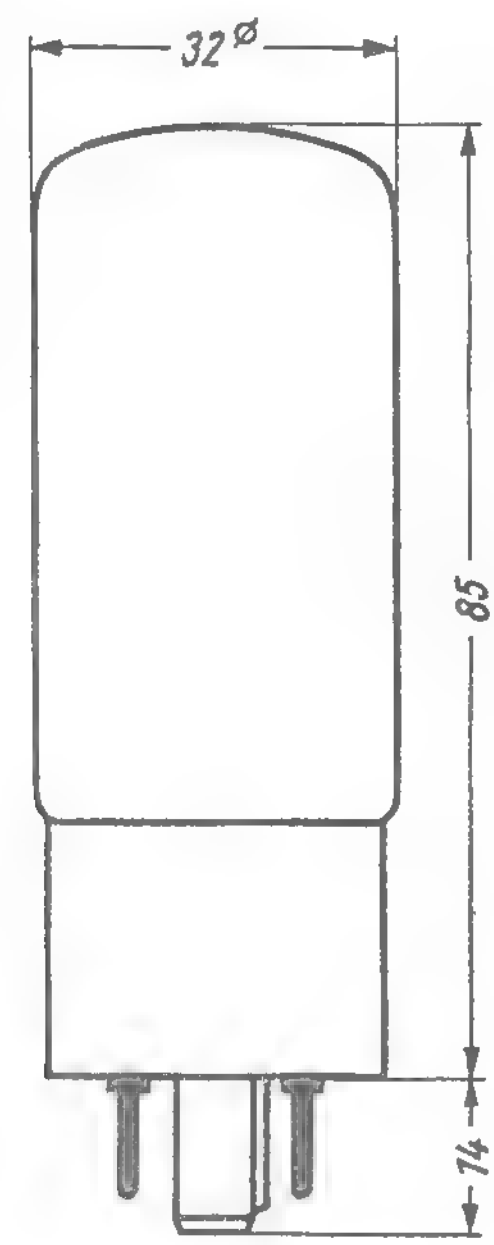
Sockelschaltbild



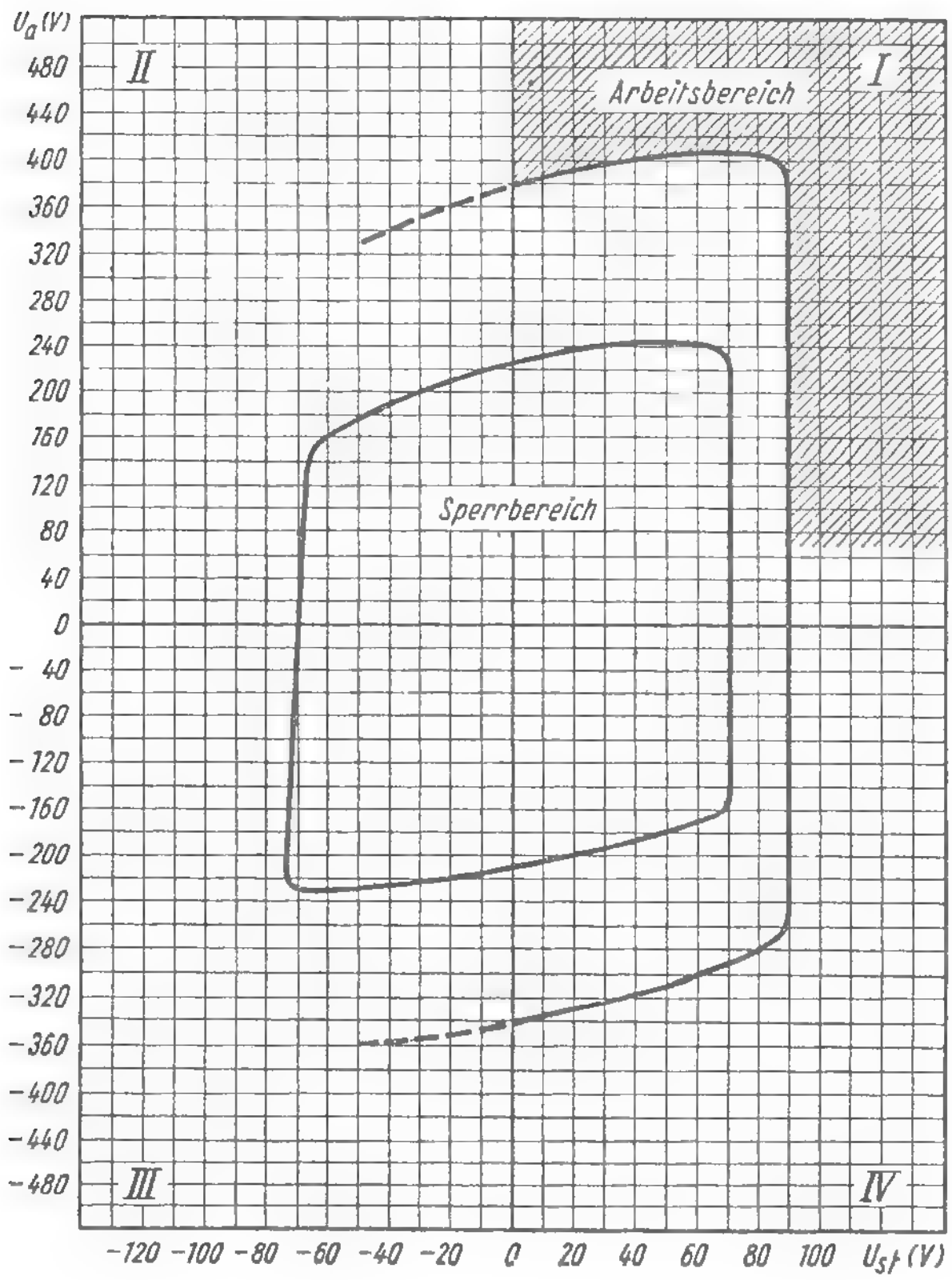
Oktal

Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

max. Abmessungen

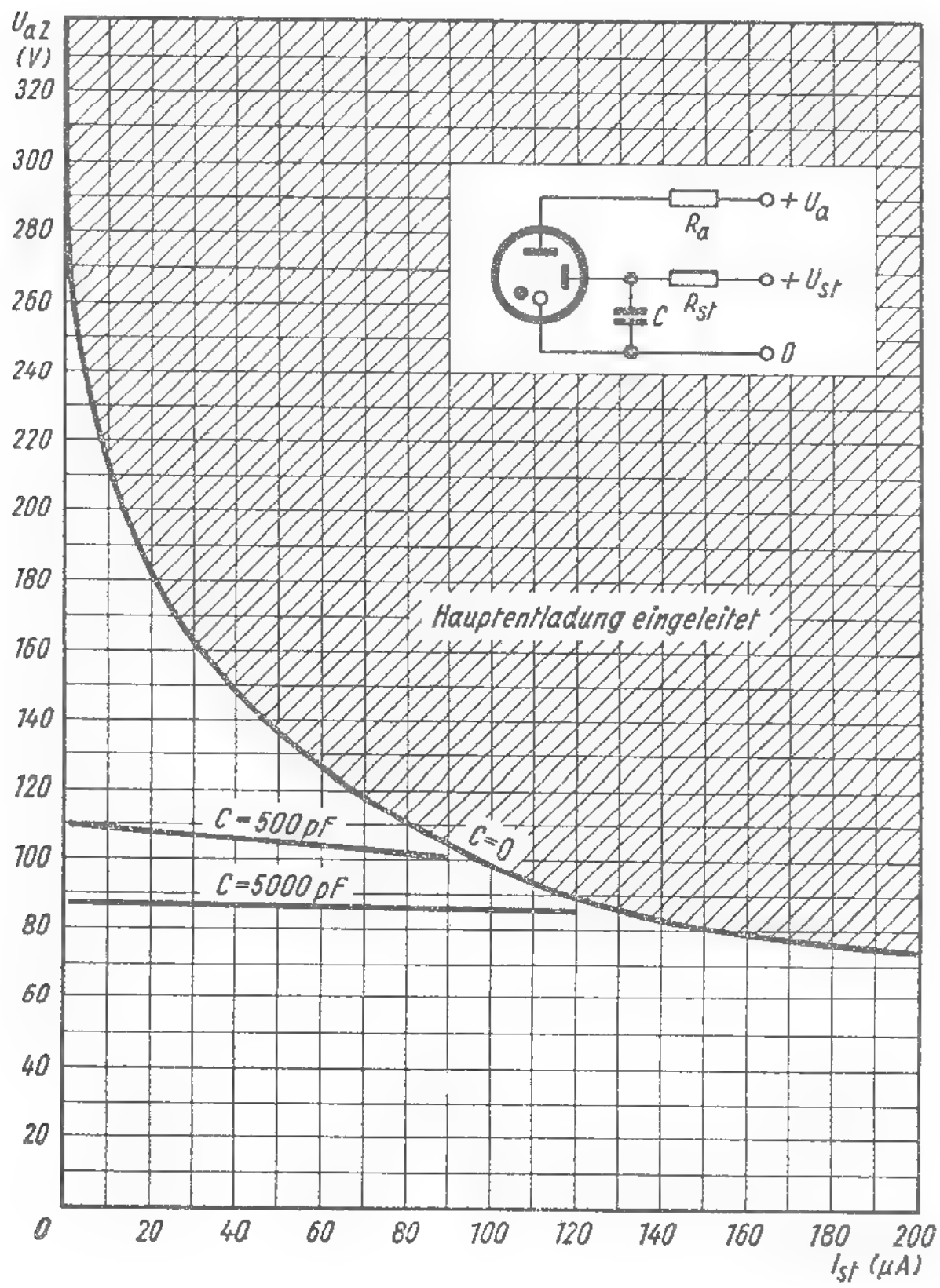


Gewicht ca. 35 g



Zündkennlinie

$U_a = f(U_{st})$



$U_{aZ} = f(I_{st})$

C = Parameter

Relaisröhre mit kalter Oxydkathode

Triode mit Edelgasfüllung

Allgemeine Werte

Die nachstehend aufgeführten „Technischen Daten" beziehen sich auf einen Betrieb bei abgedunkelter Röhre, berücksichtigen die Streuungen von Röhre zu Röhre und die Veränderungen während der Lebensdauer.

Zündspannung der Anode bei $U_{st} = 0$ V (Strecke Anode–Kathode)	U_{aZ}	≧	+200	V
Zündspannung des Starters (Strecke Starter–Kathode)	U_{stZ}		+70 ... +90	V
Brennspannung der Anode bei $I_a = 25$ mA (Strecke Anode–Kathode)	U_{aB}		62	V
Brennspannung des Starters bei $I_{st} = 5$ mA (Strecke Starter–Kathode)	U_{stB}		55	V
Starterstrom zum Einleiten der Zündung (Strecke Anode–Kathode) bei $U_a = +140$ V	I_{st} [1]		100	µA
Zündzeit	t_i		20	µs
Erholzeit	t_d		1	ms
Integrationszeit	t_{av}	max.	5	s

[1] Gilt ohne Kondensator zwischen Starter und Kathode. Durch Einfügen eines Kondensators kann der Starterstrom (Übernahmestrom) herabgesetzt werden.

Betriebswerte als Schaltröhre

Arbeitsbereich: I. Quadrant (siehe umstehende Kurven)

Anodenspannung	$U_{a\,eff}$		110	V
Startervorspannung	U_{st}	max.	+45	V
Starterspitzenspannung (U_{st} + Steuerimpuls)	U_{stsp}	min.	+105	V

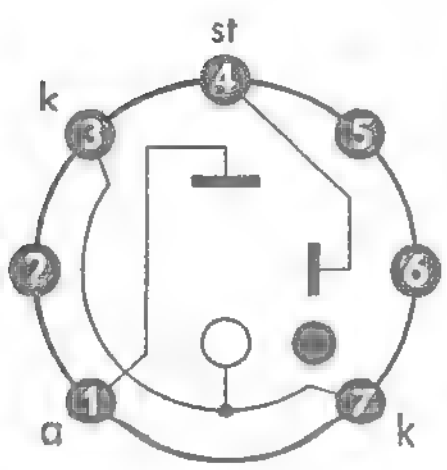
Lebensdauer

Die Lebensdauer einer Relaisröhre wird vom Zeitintegral des Anodenstromes beeinflußt. Nach Möglichkeit soll die Schaltung deswegen so ausgelegt werden, daß die stromlosen Zeiten lang gegen die Stromflußzeiten sind.

Grenzwerte

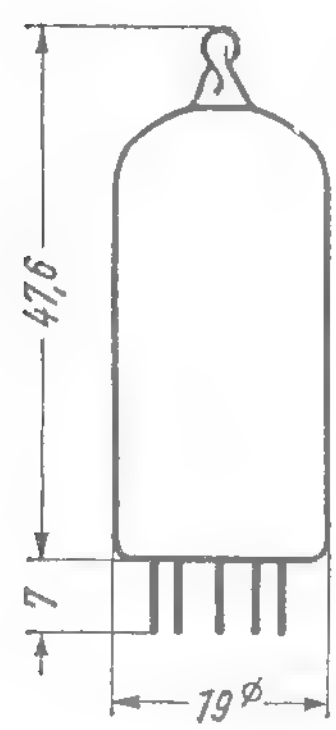
I_{asp}		100	mA
I_a	max.	25	mA
	min.	5	mA
I_{stsp}		500	µA
$t_{amb\,max}$		+75	°C
$t_{amb\,min}$		−50	°C

Sockelschaltbild



Pico 7 (Miniatur)

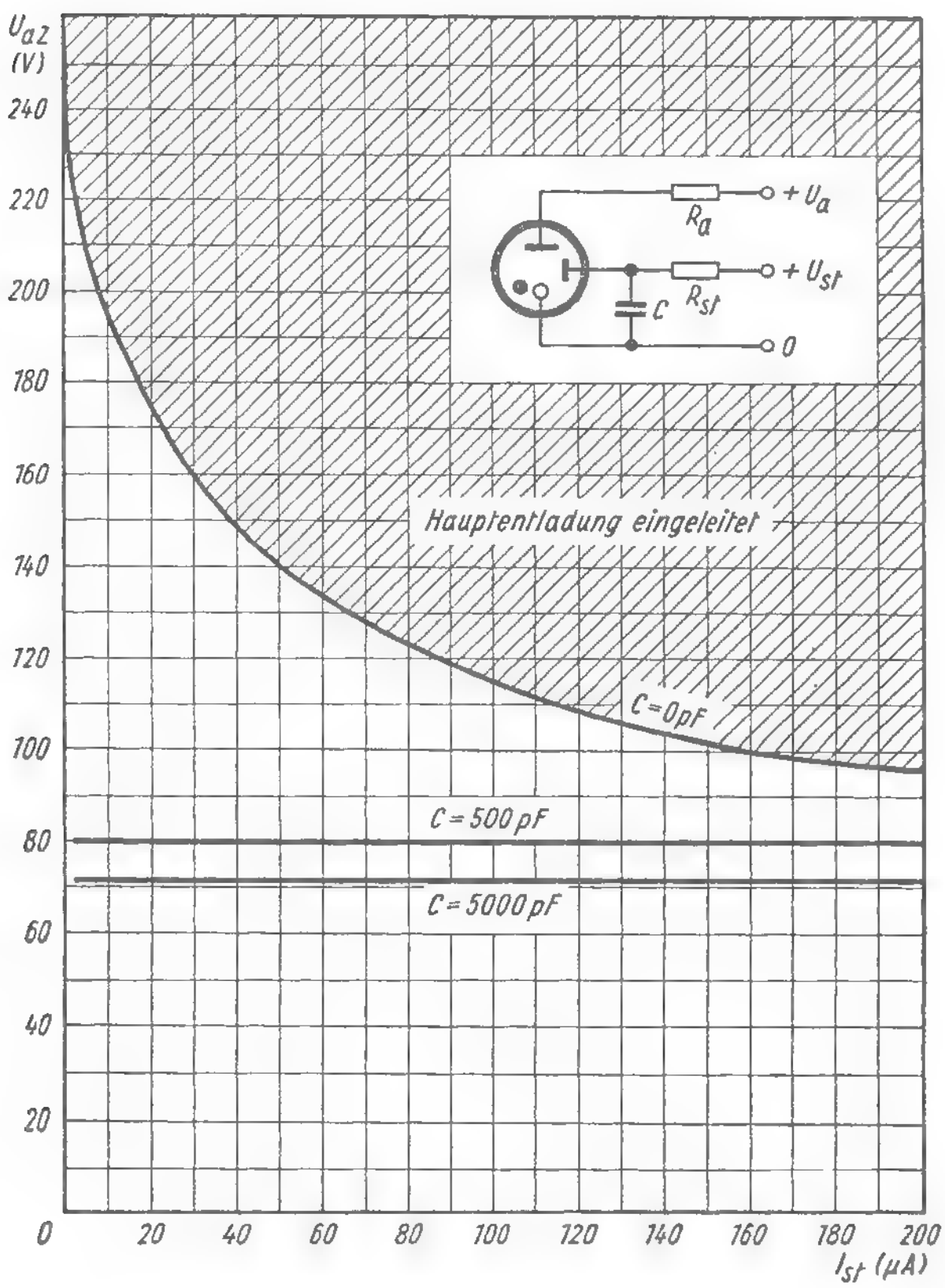
max. Abmessungen
DIN 41 537, Größe 40, Form A



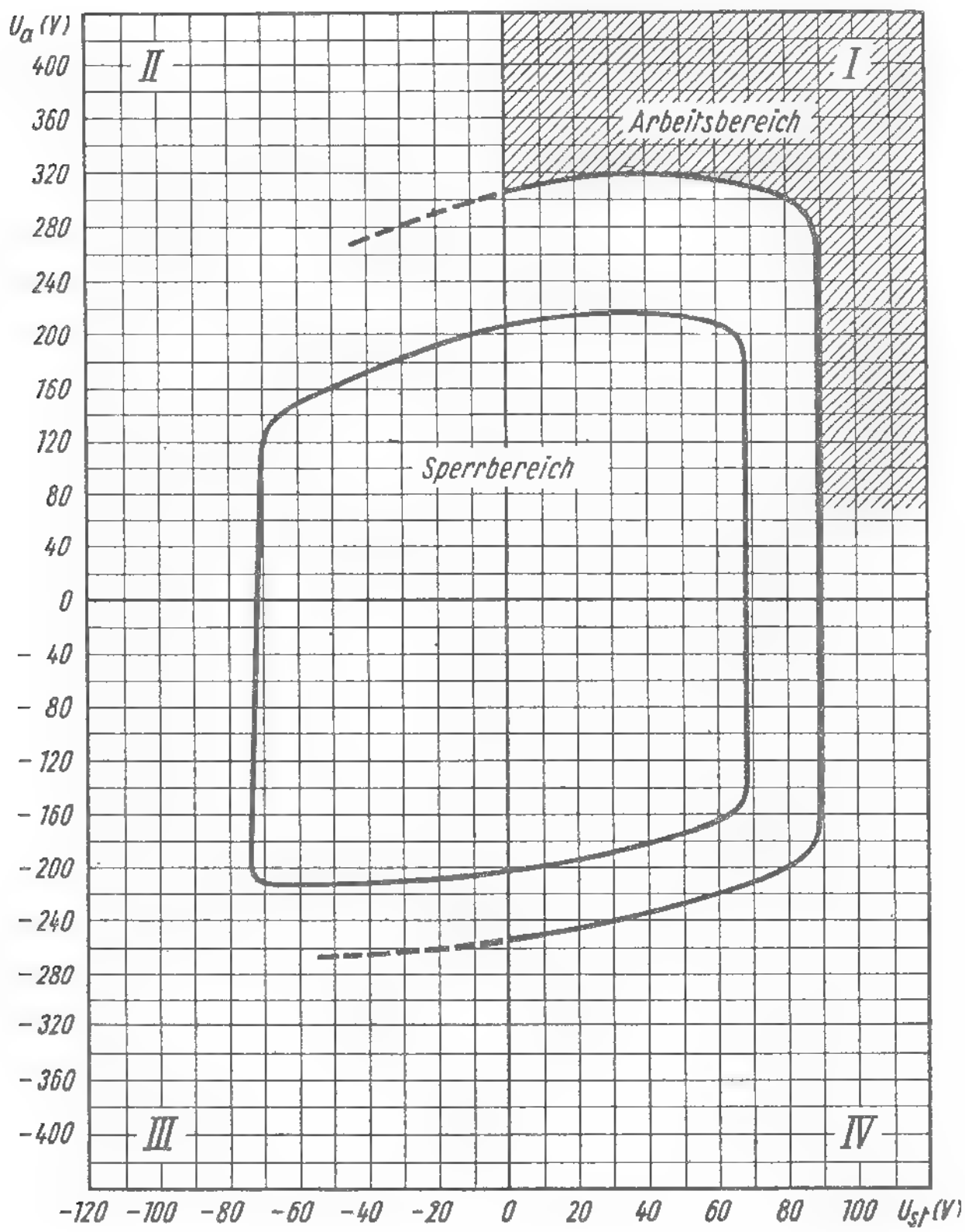
Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Gewicht ca. 10 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.



$U_{aZ} = f(I_{st})$
C = Parameter



Zündkennlinie

$$U_a = f\,(U_{st})$$

Relaisröhre mit kalter Oxydkathode

Triode mit Edelgasfüllung

Allgemeine Werte

Die nachstehend aufgeführten „Technischen Daten" beziehen sich auf einen Betrieb bei abgedunkelter Röhre, berücksichtigen die Streuungen von Röhre zu Röhre und die Veränderungen während der Lebensdauer.

Zündspannung der Anode bei $U_{st} = 0$ V (Strecke Anode–Kathode)	U_{aZ}	$\geqq$ +350	V
Zündspannung des Starters (Strecke Starter–Kathode)	U_{stZ}	+70 ... +90	V
Brennspannung der Anode bei $I_a = 25$ mA (Strecke Anode–Kathode)	U_{aB}	55	V
Brennspannung des Starters bei $I_{st} = 5$ mA (Strecke Starter–Kathode)	U_{stB}	65	V
Starterstrom zum Einleiten der Zündung (Strecke Anode–Kathode) bei $U_a = +230$ V	I_{st} [1])	ca. 100	µA
Zündzeit	t_i	20	µs
Erholzeit	t_d	1	ms
Integrationszeit	t_{av}	max. 5	s

[1]) Gilt ohne Kondensator zwischen Starter und Kathode. Durch Einfügen eines Kondensators kann der Starterstrom (Übernahmestrom) herabgesetzt werden.

Betriebswerte als Schaltröhre

Arbeitsbereich: I. Quadrant (siehe umstehende Kurven)

Anodenspannung	$U_{a\,eff}$	220	V
Startervorspannung	U_{st}	max. +45	V
Starterspitzenspannung (U_{st} + Steuerimpuls)	U_{stsp}	min. +105	V

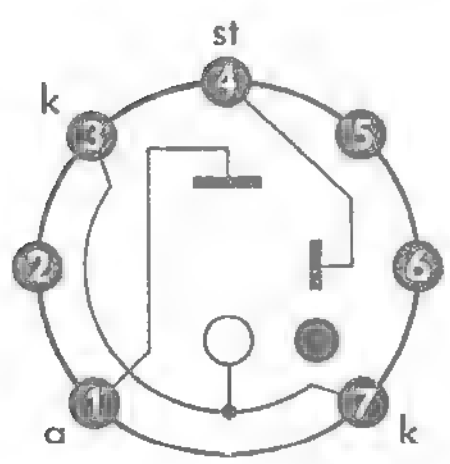
Lebensdauer

Die Lebensdauer einer Relaisröhre wird vom Zeitintegral des Anodenstromes beeinflußt. Nach Möglichkeit soll die Schaltung deswegen so ausgelegt werden, daß die stromlosen Zeiten lang gegen die Stromflußzeiten sind.

Grenzwerte

I_{asp}		**100**	mA
I_a	max.	**25**	mA
	min.	**5**	mA
I_{stsp}		**500**	µA
$t_{amb\ max}$		**+75**	°C
$t_{amb\ min}$		**−60**	°C

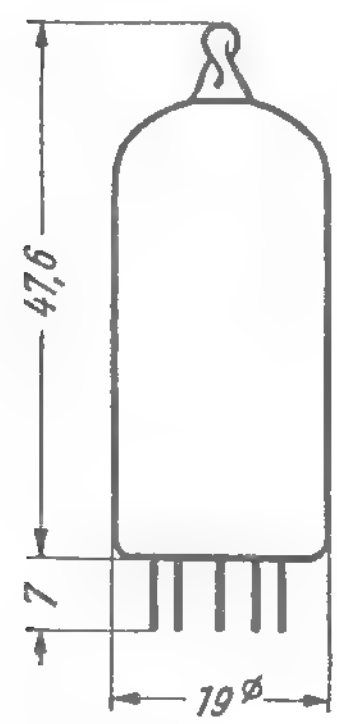
Sockelschaltbild



Pico 7 (Miniatur)

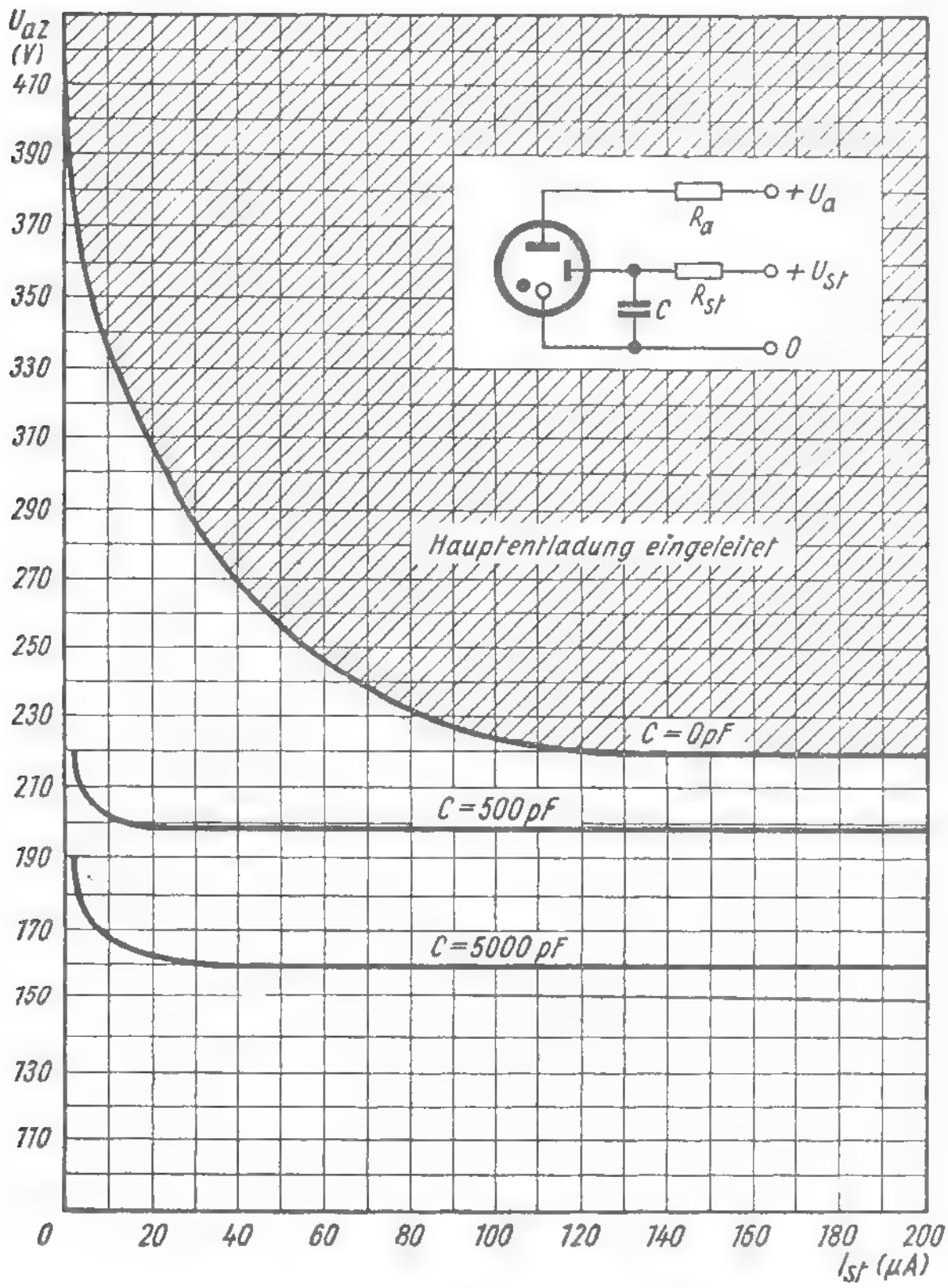
Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

max. Abmessungen
DIN 41 537, Größe 40, Form A

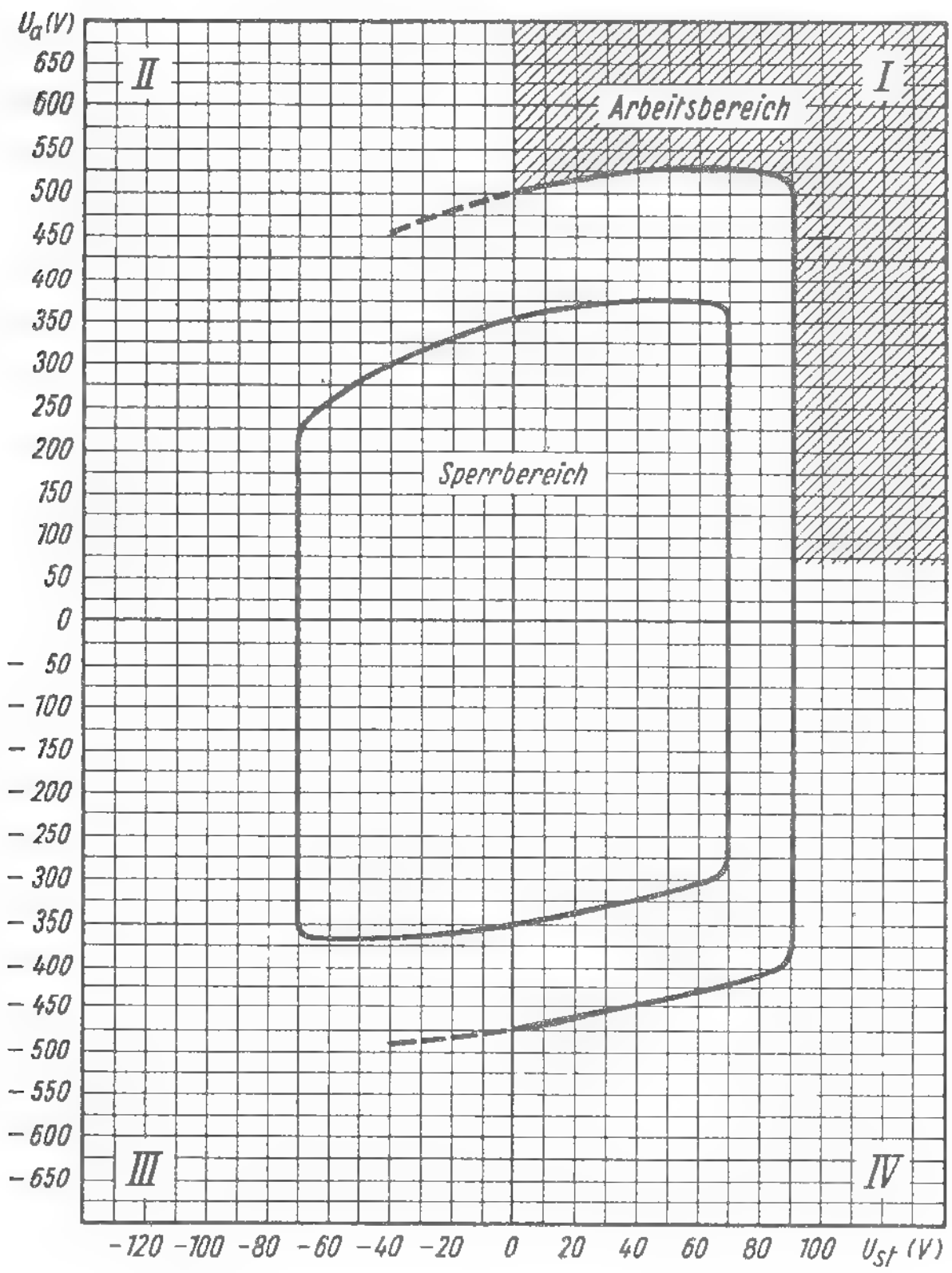


Gewicht ca. 10 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.



$U_{aZ} = f(I_{st})$
C = Parameter



Zündkennlinie

$U_a = f(U_{st})$

Spannungs-Stabilisatoren
Voltage regulator tubes

Spannungs-Stabilisator-Röhre

Meß- und Betriebswerte

Brennspannung	U_{aB}		**85**	V
	$U_{aB\,min}$		83	V
	$U_{aB\,max}$		87	V
Brennstrom	I_a		**5,5**	mA
	$I_{a\,min}$		1	mA
	$I_{a\,max}$		10	mA
Zündspannung	$U_{aZ\,max}$			
bei Beleuchtung mit 50...1000 Lux			125	V
bei völliger Dunkelheit			160	V
gemessen nach mindestens 24 Stunden Betriebspause.				
Spannungsdifferenz im Regelbereich	ΔU_{aB}	max.	4	V
Wechselstromwiderstand	$R_{i\sim}$	ca.	280	Ω
Temperaturkoeffizient der Brennspannung	$TK_{U_{aB}}$		−2,7	mV/°C
Änderungen von U_{aB} bei I_a = 5,5 mA				
während der Lebensdauer		max.	0,5	%
der ersten 300 Std.		max.	0,3	%
weiterer 1000 Std.		max.	0,2	%
Schwankungen von U_{aB} während 100 Std., nach Ablauf der ersten 300 Std.		max.	0,1	%

Grenzwerte

Umgebungstemperatur	$t_{amb\,max}$	**+90**	°C
	$t_{amb\,min}$	**−55**	°C

Zum Vermeiden von Kippschwingungen soll ein parallel zum Stabilisator geschalteter Kondensator den Wert 25 nF nicht überschreiten.

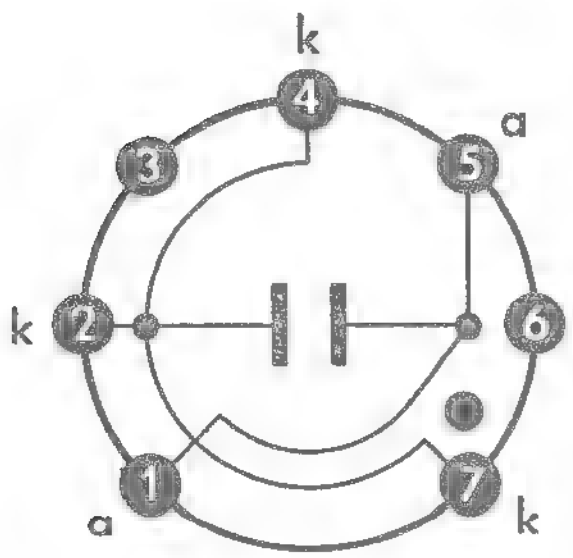
Der Stabilisator soll stets nur mit positiver Anode und negativer Kathode betrieben werden; falsche Polung führt selbst bei kurzem Betrieb zu Änderungen der Betriebswerte.

Der Gleichgewichtszustand stellt sich nach ca. 3 min ein.

Starken Stößen oder Erschütterungen sollte der Stabilisator nicht ausgesetzt werden.

TELEFUNKEN

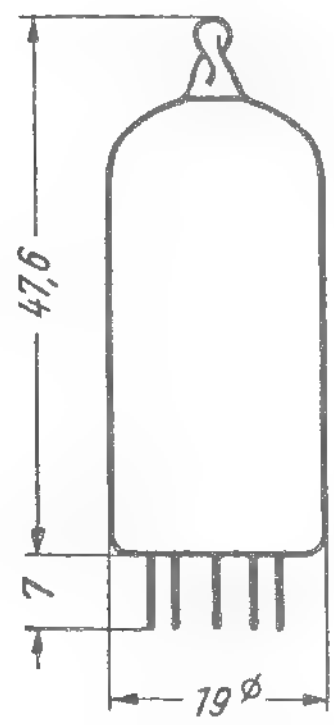
Sockelschaltbild



Pico 7 (Miniatur)

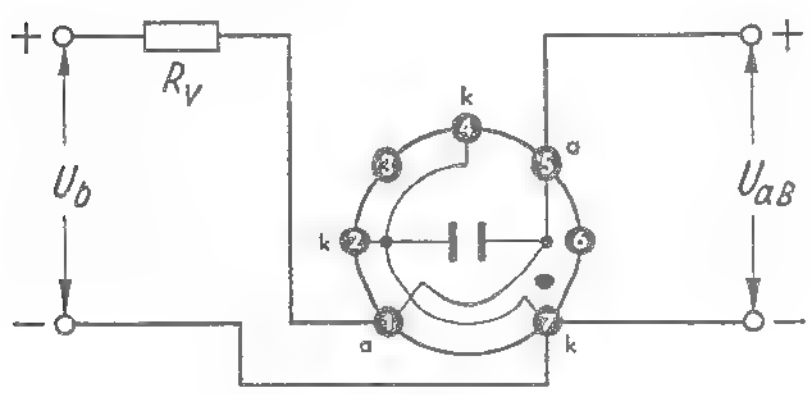
Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

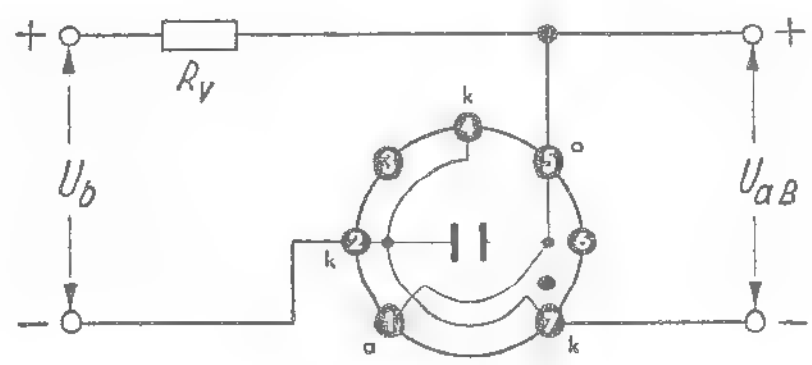
max. Abmessungen
DIN 41 537, Größe 40, Form A

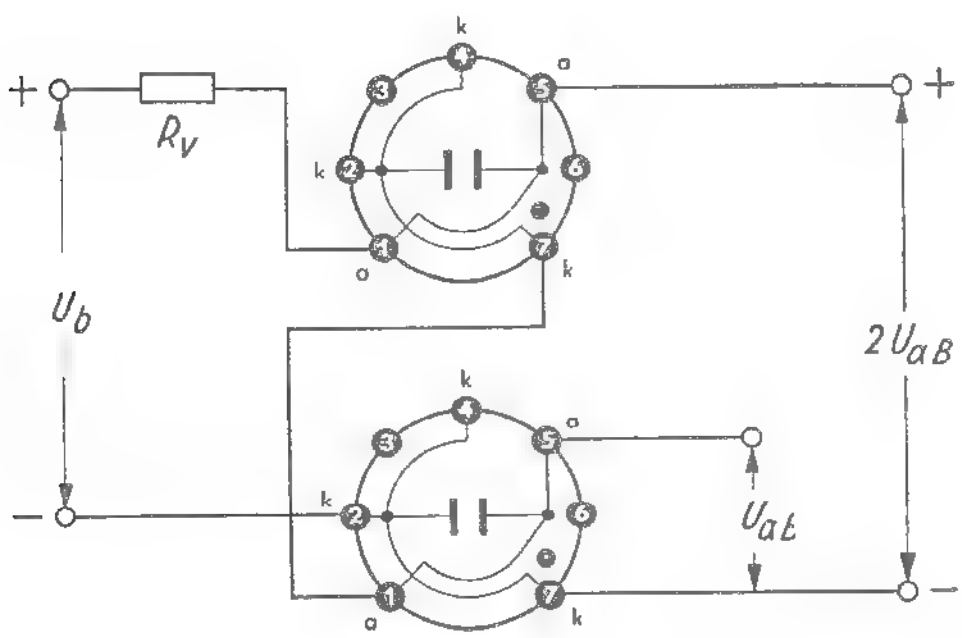


Gewicht: ca. 10 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.







Die Stifte 1 und 5 sowie 2, 4 und 7 sind im Innern der Röhre miteinander verbunden. Es empfiehlt sich, die Schaltung so auszuführen, daß der Verbraucher beim Herausziehen des Stabilisators abgetrennt wird (s. Schaltbeispiele).

Spannungs-Stabilisator-Röhre

Meß- und Betriebswerte

Brennspannung	U_{aB}		**108**	V
	$U_{aB\,min}$		106	V
	$U_{aB\,max}$		111	V
Brennstrom	I_a		**17,5**	mA
	$I_{a\,min}$		5	mA
	$I_{a\,max}$		30	mA
Zündspannung	$U_{aZ\,max}$			
bei Beleuchtung mit 50 ... 1000 Lux			127	V
bei völliger Dunkelheit			210	V
gemessen nach mindestens 24 Stunden Betriebspause				
Spannungsdifferenz im Regelbereich	ΔU_{aB}	max.	3,5	V
Wechselstromwiderstand	$R_{i\sim}$	ca.	100	Ω

Grenzwerte

Einschaltstrom, max. 10 s *)		max.	**75**	mA
Umgebungstemperatur	$t_{amb\,max}$		**+90**	°C
	$t_{amb\,min}$		**−55**	°C

Zum Vermeiden von Kippschwingungen soll ein parallel zum Stabilisator geschalteter Kondensator den Wert 25 nF nicht überschreiten.

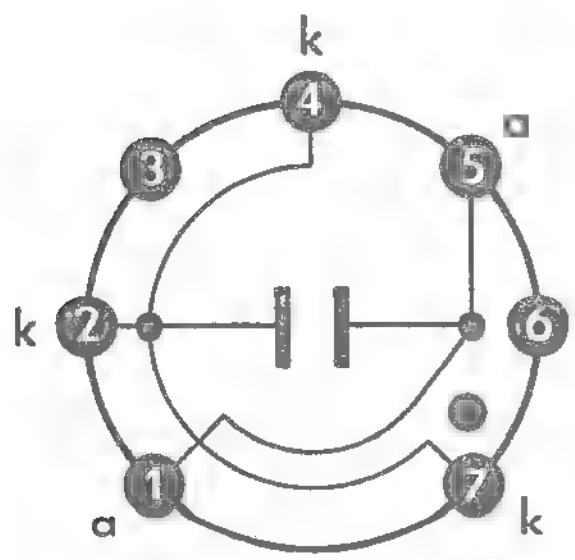
Der Stabilisator soll stets nur mit positiver Anode und negativer Kathode betrieben werden; falsche Polung führt selbst bei kurzem Betrieb zu Änderungen der Betriebswerte.

Starken Stößen oder Erschütterungen sollte der Stabilisator nicht ausgesetzt werden.

*) Solche kurzzeitigen Belastungen dürfen in 8 Stunden höchstens 1 ... 2 mal wiederholt werden.

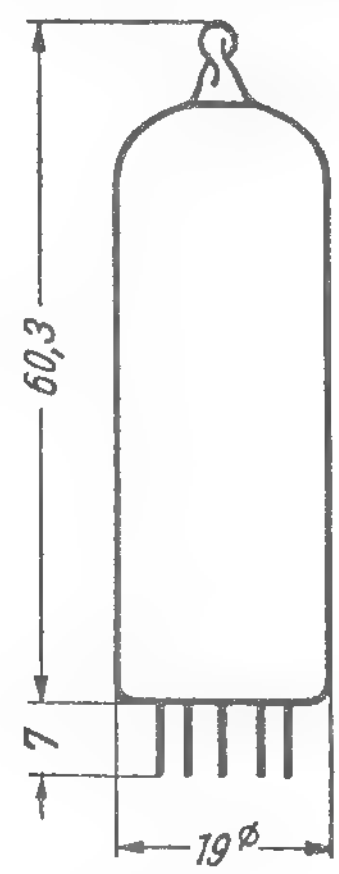
TELEFUNKEN

Sockelschaltbild



Pico 7 (Miniatur)

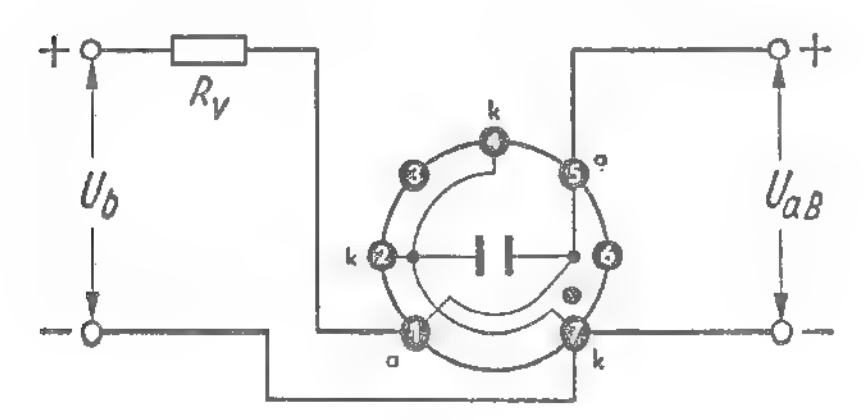
max. Abmessungen
DIN 41 537, Größe 50, Form A

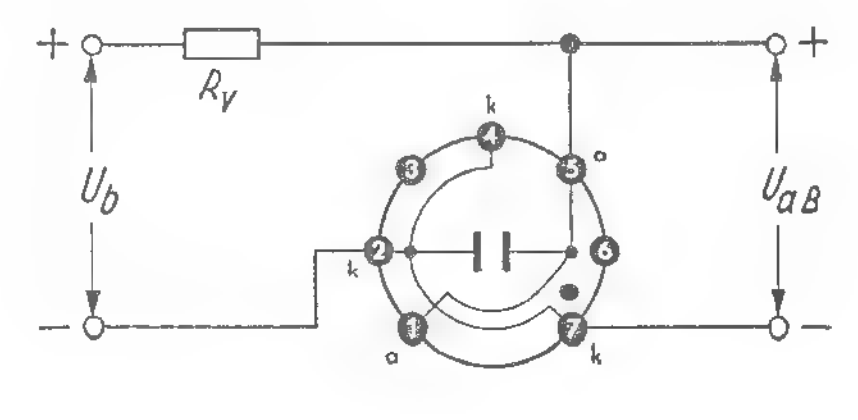


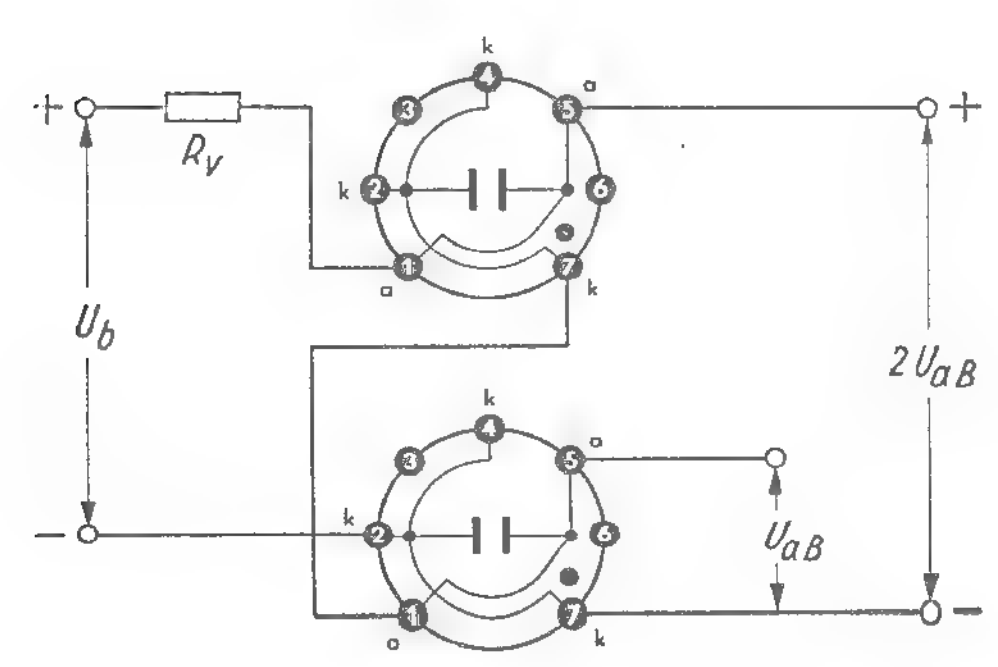
Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Gewicht: ca. 13 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.







Die Stifte 1 und 5 sowie 2, 4 und 7 sind im Innern der Röhre miteinander verbunden. Es empfiehlt sich, die Schaltung so auszuführen, daß der Verbraucher beim Herausziehen des Stabilisators abgetrennt wird (s. Schaltbeispiele).

Spannungs-Stabilisator-Röhre

Meß- und Betriebswerte

Brennspannung	U_{aB}		**150**	V
	$U_{aB\,min}$		144	V
	$U_{aB\,max}$		156	V
Brennstrom	I_a		**17,5**	mA
	$I_{a\,min}$		5	mA
	$I_{a\,max}$		30	mA
Zündspannung	$U_{aZ\,max}$			
bei Beleuchtung mit 50 ... 1000 Lux			180	V
bei völliger Dunkelheit			225	V
gemessen nach mindestens 24 Stunden Betriebspause				
Spannungsdifferenz im Regelbereich	ΔU_{aB}	max.	6	V
Wechselstromwiderstand	$R_{i\sim}$	ca.	100	Ω

Grenzwerte

Einschaltstrom, max. 10 s *)		**75**	mA
Umgebungstemperatur	$t_{amb\,max}$	**+90**	°C
	$t_{amb\,min}$	**−50**	°C

Zum Vermeiden von Kippschwingungen soll ein parallel zum Stabilisator geschalteter Kondensator den Wert 25 nF nicht überschreiten.

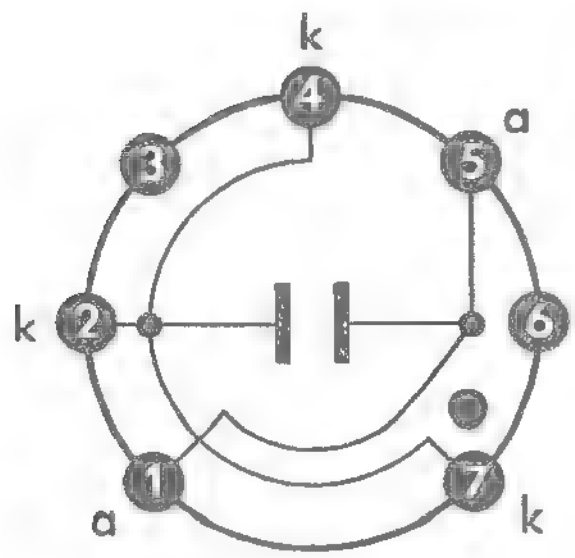
Der Stabilisator soll stets nur mit positiver Anode und negativer Kathode betrieben werden; falsche Polung führt selbst bei kurzem Betrieb zu Änderungen der Betriebswerte.

Starken Stößen oder Erschütterungen sollte der Stabilisator nicht ausgesetzt werden.

*) Solche kurzzeitigen Belastungen dürfen in 8 Stunden höchstens 1 ... 2 mal wiederholt werden.

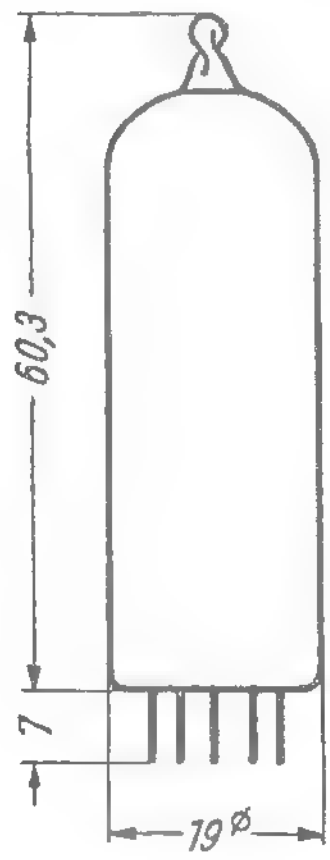
TELEFUNKEN

Sockelschaltbild



Pico 7 (Miniatur)

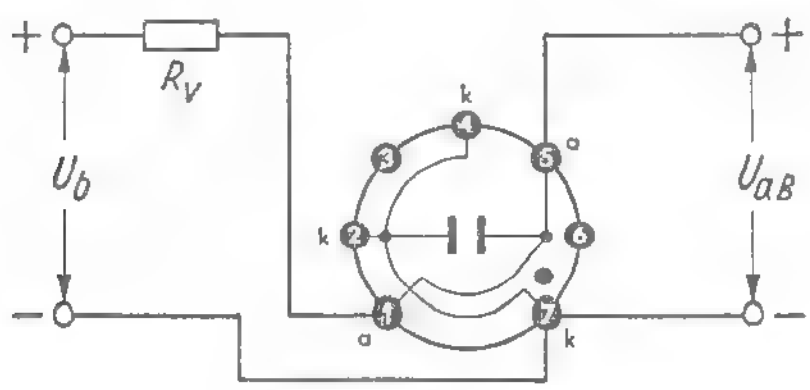
max. Abmessungen
DIN 41 537, Größe 50, Form A

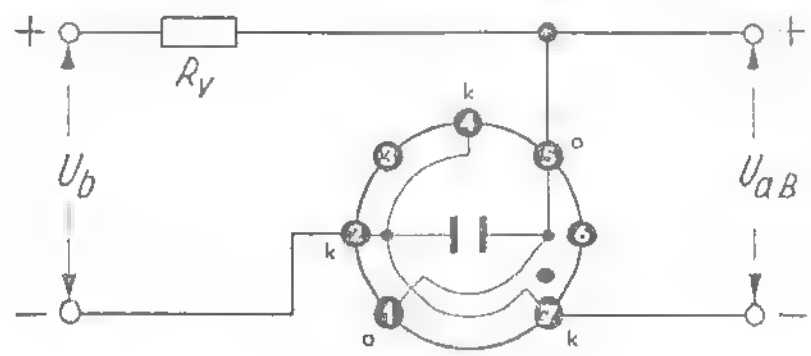


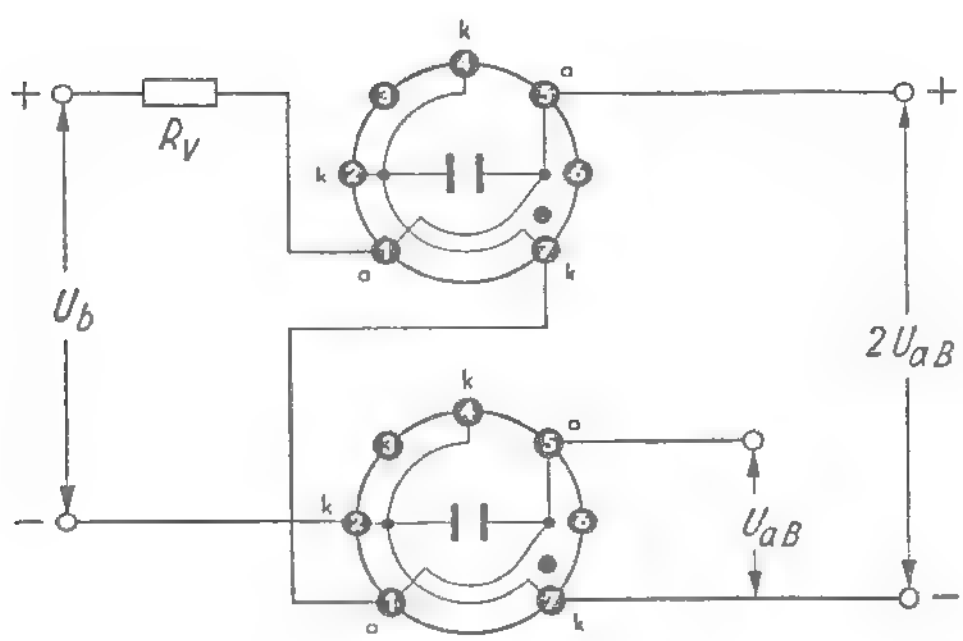
Gewicht: ca. 13 g

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.







Die Stifte 1 und 5 sowie 2, 4 und 7 sind im Innern der Röhre miteinander verbunden. Es empfiehlt sich, die Schaltung so auszuführen, daß der Verbraucher beim Herausziehen des Stabilisators abgetrennt wird (s. Schaltbeispiele).

Vorläufige technische Daten

Spannungs-Stabilisator-Röhre mit Hilfselektrode

Meß- und Betriebswerte

		Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
Brennspannung bei I_a = 5 mA	U_{aB}	**81,1**	**81,8**	**82,6**	V
bei I_a = 30 mA	U_{aB}	83,6	84,4	85,2	V
Regelbereich	I_a		4 [1]) ...70 [2])		mA
Zündspannung bei mittlerer Beleuchtung					
Hauptstrecke a/k	U_{aZ} [3])		105	112	V
Hilfsstrecke z/k	U_{zZ} [1])	115		120	V
Spannungsdifferenz im Regelbereich	ΔU_{aB}			6,5	V
Maximaler Wechselstromwiderstand	$R_{i\sim max}$	100		150	Ω
Temperaturkoeffizient	TK_{UaB}			−3	mV/°C
Spannungssprünge bei einem Brennstrom zwischen 15...70 mA				10	mV

Änderung der Brennspannung während der Lebensdauer

für die ersten 300 Betriebsstunden		0,3	%
für jede weiteren 10 000 Betriebsstunden		0,3	%

Grenzwerte

Einschaltstrom für die Dauer von max. 120 s	I_k [4])	max.	**200**	mA
Kathodenstrom in der Zündspitze	I_{ksp}	max.	**1**	A
Speisespannung	U_b	min.	**130**	V
Umgebungstemperatur	t_{amb}	min.	**− 55**	°C
bei I_a = 40 mA		max.	**+120**	°C
bei I_a = 70 mA [2])		max.	**+ 90**	°C

[1]) Hinweise für die Verwendung der Röhre mit Hilfsstrecke.
Die Röhre enthält eine Hilfselektrode z, über die ein Dauerstrom I_z geführt werden kann. Hierdurch lassen sich Zündspitzen und Störschwingungen vermeiden, falls die Hauptstrecke mit Parallelkapazitäten $C_p > 25$ nF betrieben werden soll und I_a infolge von Lastschwankungen den Wert 4 mA unterschreiten könnte. Dazu ist der positive Pol der Speisespannung über einen hochohmigen Widerstand mit der Hilfselektrode z zu verbinden. Dieser Widerstand soll unmittelbar und möglichst kapazitätsarm an dem Fassungskontakt für Stift 6 liegen. Der Wert des Widerstandes hängt ab von der niedrigsten auftretenden Speisespannung, empfohlener Wert $R_z = \frac{U_{b\,min} - 85}{0{,}2}$ (kΩ).

[2]) Max. zulässiger Dauerstrom bei ausreichender Luftzirkulation. t_{amb} darf +90 °C nicht dauernd überschreiten.

[3]) Bei fehlendem Hilfsstrom I_z. Bei I_z ca. 0,1 mA wird die Zündspannung auf den Wert von U_{aB} abgesenkt.

[4]) Diese kurzzeitige Überlastung darf innerhalb von 8 Stunden nur 1 ... 2 mal erfolgen.

Grenzwerte

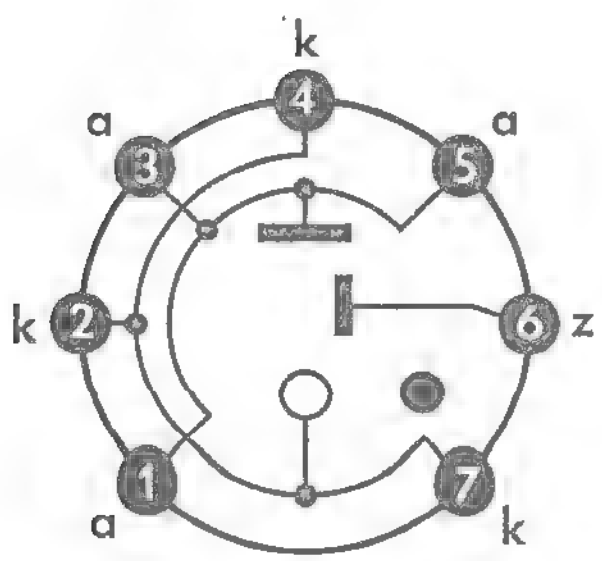
zulässige Stoßbeschleunigung	b_{stoss}	max.	**3000**	g
zulässige Parallelkapazität bei fehlendem Hilfsstrom	C_p [5])	max.	**25**	nF

[5]) Bei Betrieb mit Hilfsstrecke sind beliebige Parallel-Kapazitäten zur Hauptstrecke zulässig.

Die Röhre verträgt Beschleunigungen von 10 g über 10 Stunden bei Frequenzen zwischen 20 und 500 Hz und ändert dabei ihre Brennspannung um weniger als 10 mV gegenüber den Werten bei ruhender Röhre.

Die Entladungsstrecken dürfen stets nur mit der vorgeschriebenen Polung, Kathode an −, Anode und Hilfselektrode an + betrieben werden. Falsche Polung führt selbst bei kurzzeitigem Betrieb zu Änderungen der Röhrendaten.

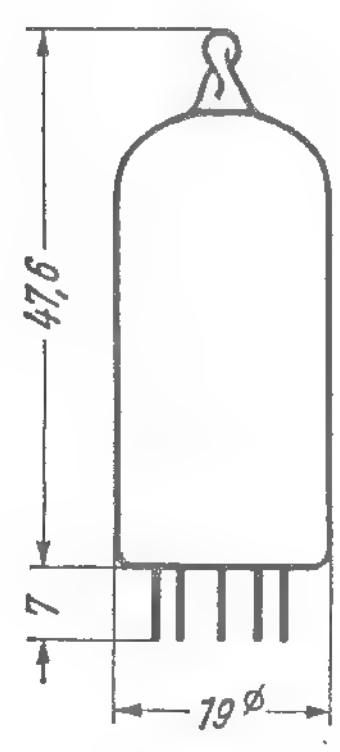
Sockelschaltbild



Pico 7 · Miniatur

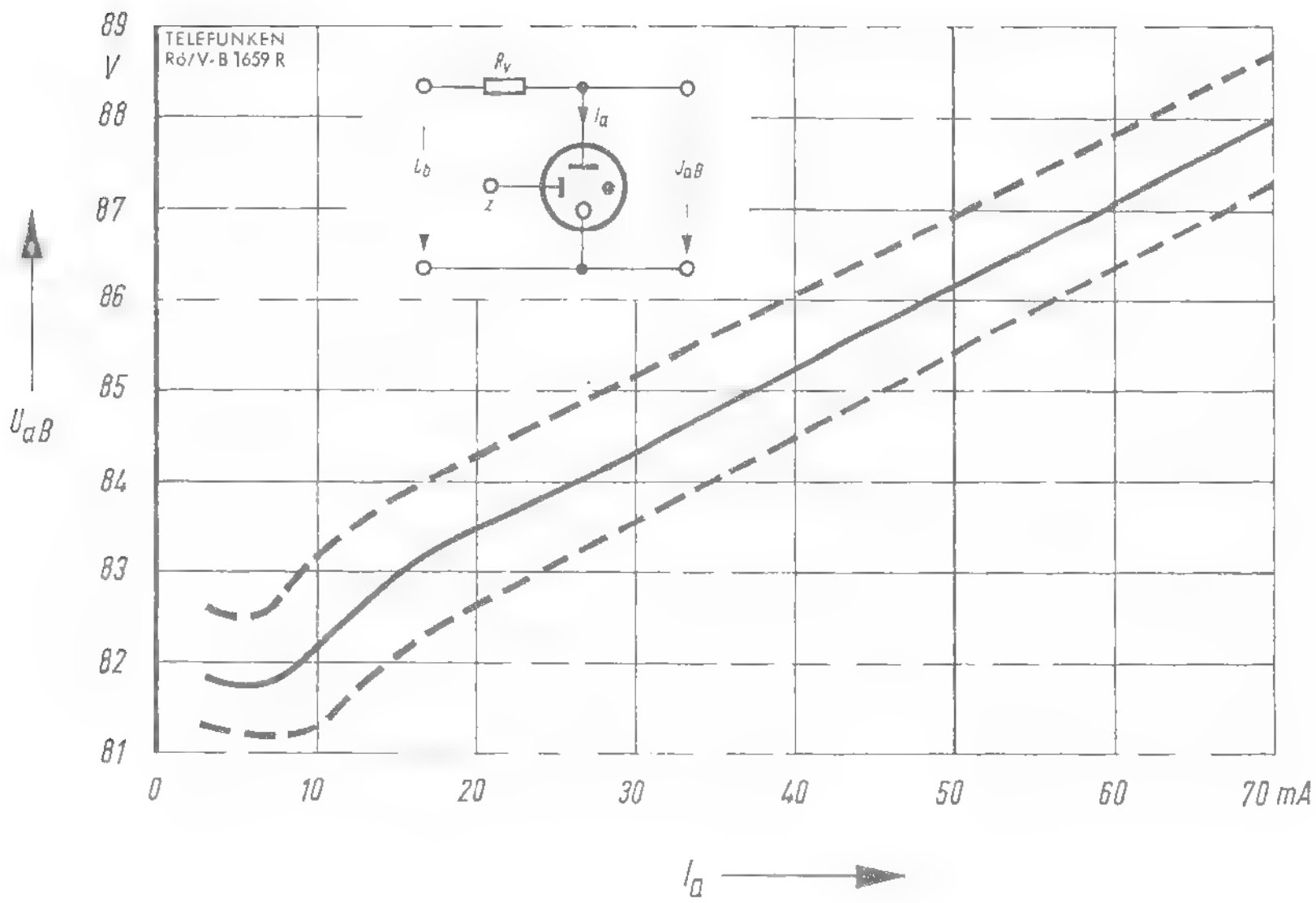
max. Abmessungen

DIN 41 537, Größe 40, Form A



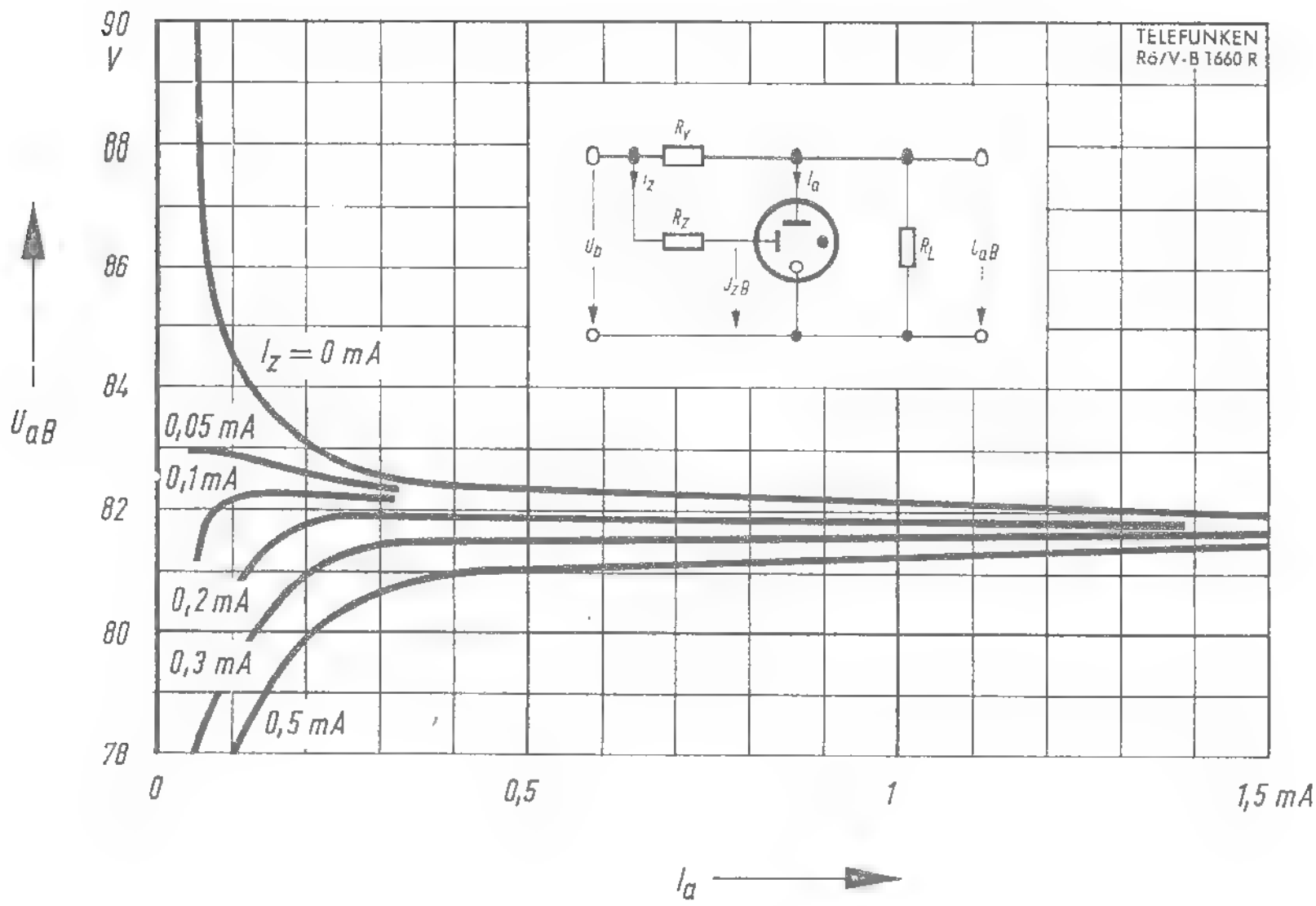
Gewicht ca. 10 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.



$U_{aB} = f(I_a)$

——— Mittelwert - - - - Streugrenzen



$U_{aB} = f(I_a)$
I_z = Parameter

Vorläufige technische Daten

Spannungsstabilisator-Röhre mit kalter Reinmetallkathode in Subminiatur-Ausführung mit Elektrodenanschlüssen zum Einlöten.

Meß- und Betriebswerte

		Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
Brennspannung bei I_a = 3 mA	U_{aB}	**81,5**	**82,2**	**82,9**	V
bei I_a = 8 mA	U_{aB}	83,9	84,6	85,3	V
Regelbereich	I_a [1]	**1,7** [2]		**8**	mA
Zündspannung bei mittlerer Beleuchtung					
Hauptstrecke a/k	U_{aZ}		108	112	V
Hilfsstrecke stromlos					
Hilfsstrecke z/k	U_{zZ}		115	120	V
Anodenspannung 90 V					
Spannungsdifferenz im Regelbereich	ΔU_{aB}			3,0	V
Maximaler Wechselstromwiderstand	$R_{i\sim max}$		480	500	Ω
Temperaturkoeffizient bei I_a = 3 mA	$T_K U_{aB}$			−3	mV/°C
NF-Rauschspannung im Regelbereich	$U_{r\,ss}$			1	mV
Spannungssprünge bei einem Brennstrom zwischen 3 ... 8 mA				1	mV

Änderung der Brennspannung während der Lebensdauer

für die ersten 300 Betriebsstunden	0,3	%
für jede weiteren 10 000 Betriebsstunden	0,3	%

Grenzwerte

Einschaltstrom für die Dauer von max. 120 s	I_k [3]	max.	**25**	mA
Kathodenstrom in der Zündspitze	I_{ksp}	max.	**0,3**	A
Speisespannung	U_b	min.	**130**	V
Umgebungstemperatur	t_{amb}	min.	**−55**	°C
		max.	**+90**	°C
zulässige Stoßbeschleunigung	b_{stoss}	max.	**3000**	g
zulässige Parallelkapazität bei fehlendem Hilfsstrom	C_p [4]	max.	**25**	nF

[1] Zulässige Brennströme bei Verwendung als Stabilisator. Bei Verwendung als Referenzröhre wird ein Brennstrom von 3,0 ... 4,5 mA empfohlen.

[2] Minimalstrom I_{min}, der bei Gefahr des Auftretens von Störschwingungen nicht unterschritten werden sollte, wenn die Röhre ohne Hilfsstrom betrieben wird. Über den Betrieb mit Hilfsstrom siehe besondere Hinweise auf Blatt 020361.

[3] Diese kurzzeitige Überlastung darf innerhalb von 8 Stunden nur wenige Male (1 ... 2mal) erfolgen; bei Verwendung der Röhre als hochkonstante Bezugsspannungsquelle nicht zulässig.

[4] Bei brennender Hilfsentladung sind beliebige Parallelkapazitäten zulässig. Dimensionierungsregel w. u.

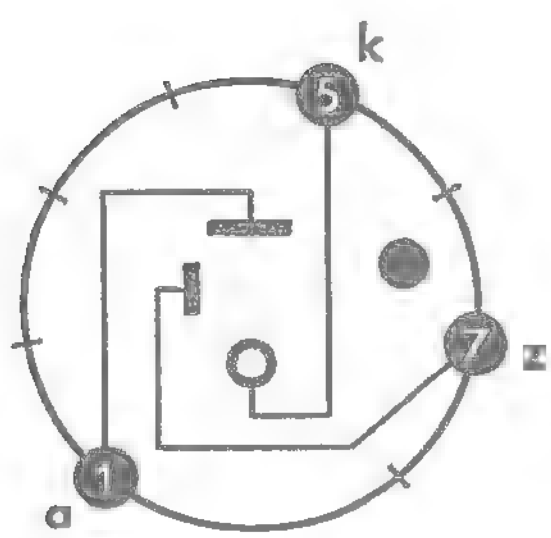
Kapazitäten

Anode–Kathode	$c_{a/k}$	i. M.	1,5	pF
Hilfselektrode–Kathode	$c_{z/k}$	i. M.	0,35	pF
Hilfselektrode–Anode	$c_{z/a}$	i. M.	0,25	pF

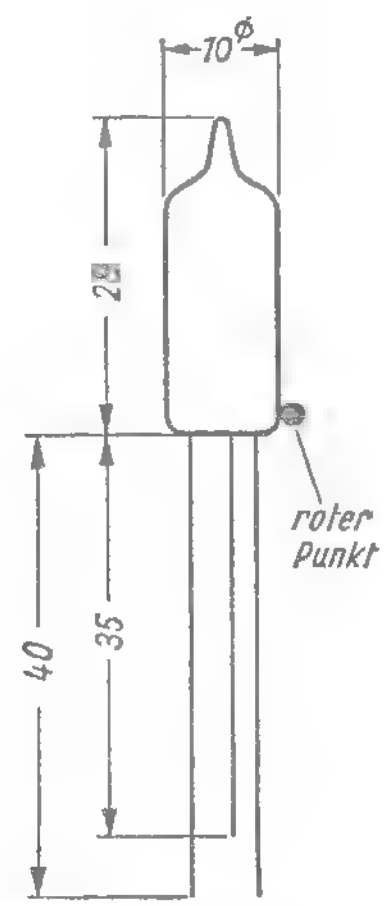
Die Röhre verträgt Beschleunigungen von 10 g über 10 Stunden bei Frequenzen zwischen 20 und 500 Hz und ändert dabei ihre Brennspannung um weniger als 1 mV gegenüber den Werten bei ruhender Röhre.

Die Entladungsstrecken dürfen stets nur mit der vorgeschriebenen Polung, Kathode an –, Anode und Hilfselektrode an + betrieben werden. Falsche Polung führt selbst bei kurzzeitigem Betrieb zu Änderungen der Röhrendaten.

Sockelschaltbild



max. Abmessungen



Gewicht: max. 2 g

Die Anode a ist durch einen roten Farbpunkt, die Hilfselektrode z durch den kürzeren Anschlußdraht gekennzeichnet.

Der Vorwiderstand für die Hilfselektrode soll unmittelbar mit diesem Anschlußdraht verbunden werden. Wird die Hilfselektrode nicht benutzt, so kann der Anschlußdraht kurz über dem Röhrenboden abgeschnitten werden.

Lötungen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm von der Glasdurchführung entfernt sein.

Hinweise für die Verwendung der Röhre mit Hilfsstrom I_z

In die Röhre ist eine Hilfsstrecke z/k eingebaut, von der gegebenenfalls Gebrauch gemacht werden kann, wenn

a) eine vollständige Unterdrückung der Zündspannungsspitzen an der Hauptstrecke verlangt wird.

b) Störschwingungen mit Sicherheit vermieden werden sollen, falls der Anodenstrom den Wert für I_{min} gelegentlich unterschreiten könnte.

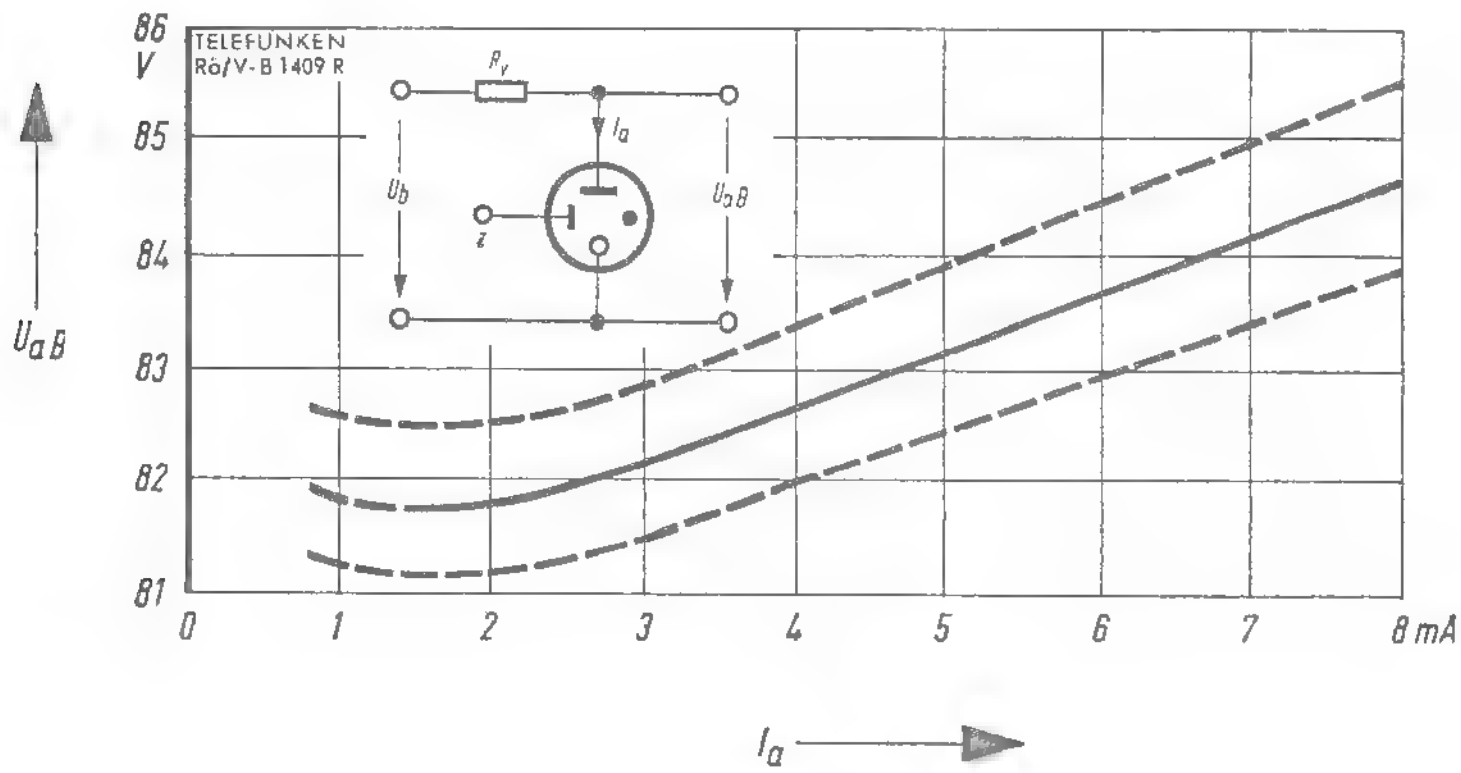
c) beim Einschalten bei entsprechend vorhandener Last an der Anode die Zündspannung U_{aZ} nicht erreicht wird.

d) bei völliger Dunkelheit Zündverzüge vermieden werden sollen.

Zu diesem Zwecke ist die Hilfselektrode z über einen Widerstand R_z mit dem + Pol der Speisespannungsquelle U_b zu verbinden; der Wert für R_z läßt sich von Fall zu Fall anhand der Diagramme ermitteln.

Zur Vermeidung von Zündspitzen beim Einschalten ist der Hauptstrecke eine Kapazität von 2...4 µF parallelzuschalten und der Hilfselektrode ein Widerstand $R_z \leqq \frac{U_b - 85}{0{,}05}$ (kΩ) vorzuschalten.

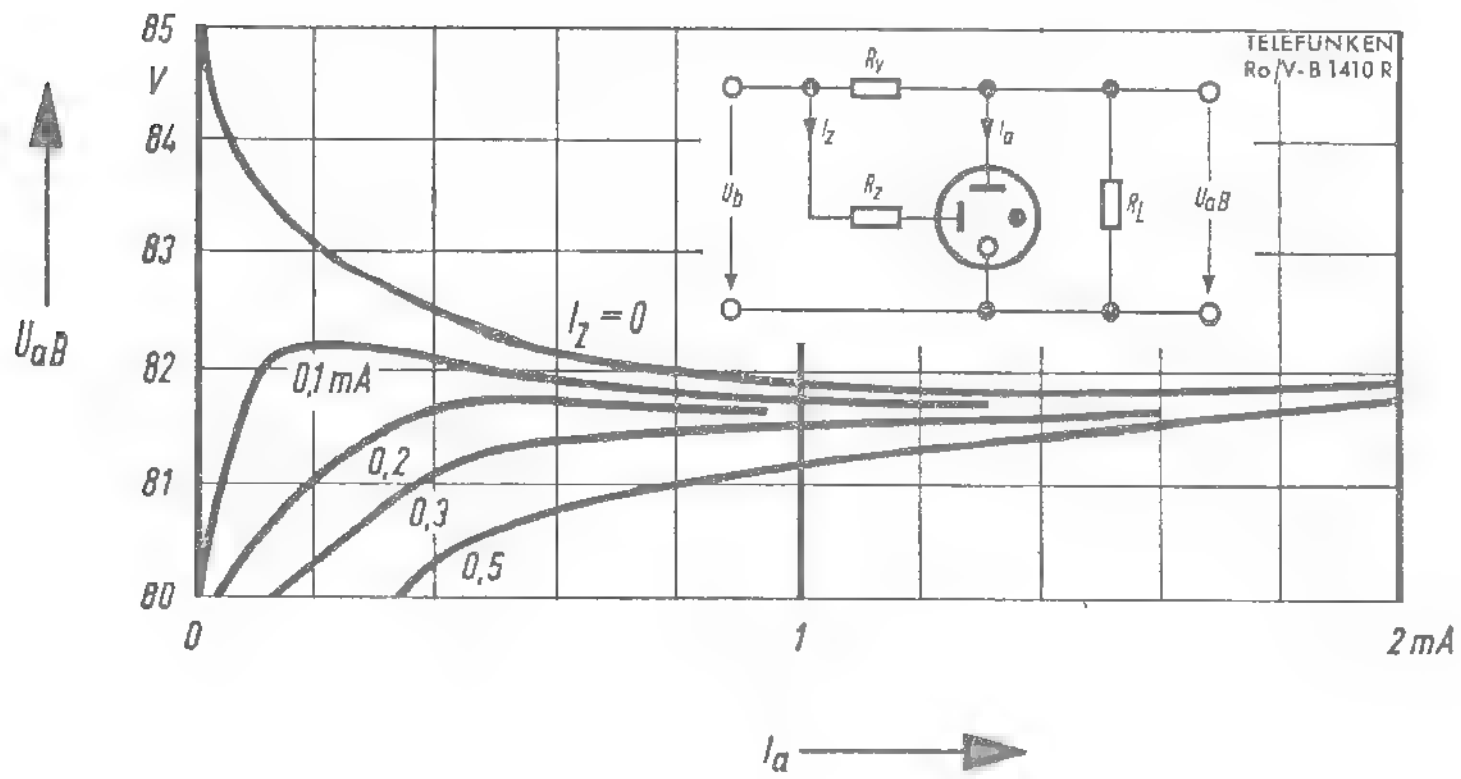
Störschwingungen können auftreten, wenn bei fehlendem Hilfsstrom der angegebene Wert für den minimalen Röhrenquerstrom I_{min} wegen kurzzeitig auftretender Unterspannung der Speisequelle (sogenannte Netzwischer) oder wegen kurzzeitiger Zunahme des Laststromes unterschritten wird und wenn gleichzeitig größere Parallelkapazitäten als 25 nF an der Hauptstrecke liegen. Der Hilfsstrom I_z, bei dem die Röhre ohne Gefahr des Auftretens solcher Störschwingungen dann auch noch bis zu kleinsten Querströmen herunter betrieben werden kann, hängt von der Größe einer evtl. zur Hauptstrecke parallelliegenden Kapazität C_p ab und ist aus dem Diagramm zu ersehen. Darin ist I_z der Hilfsstrom, der fließen soll, wenn der Anodenstrom I_a den Bereich der Kennlinie durchläuft, bei dem die größte Schwingneigung besteht. Dieser kritische Anodenstrom $I_{a\,kr}$ ist ebenfalls abhängig von der Größe der Parallelkapazität C_p. Der Wert für den Vorwiderstand errechnet sich zu $R_z \leqq \frac{R_v}{I_z}\left(I_{a\,kritisch} + \frac{83}{R_L}\right)$ kΩ, wenn R_v und R_L nach den üblichen Dimensionierungsregeln festgelegt wurden.



$U_{aB} = f(I_a)$

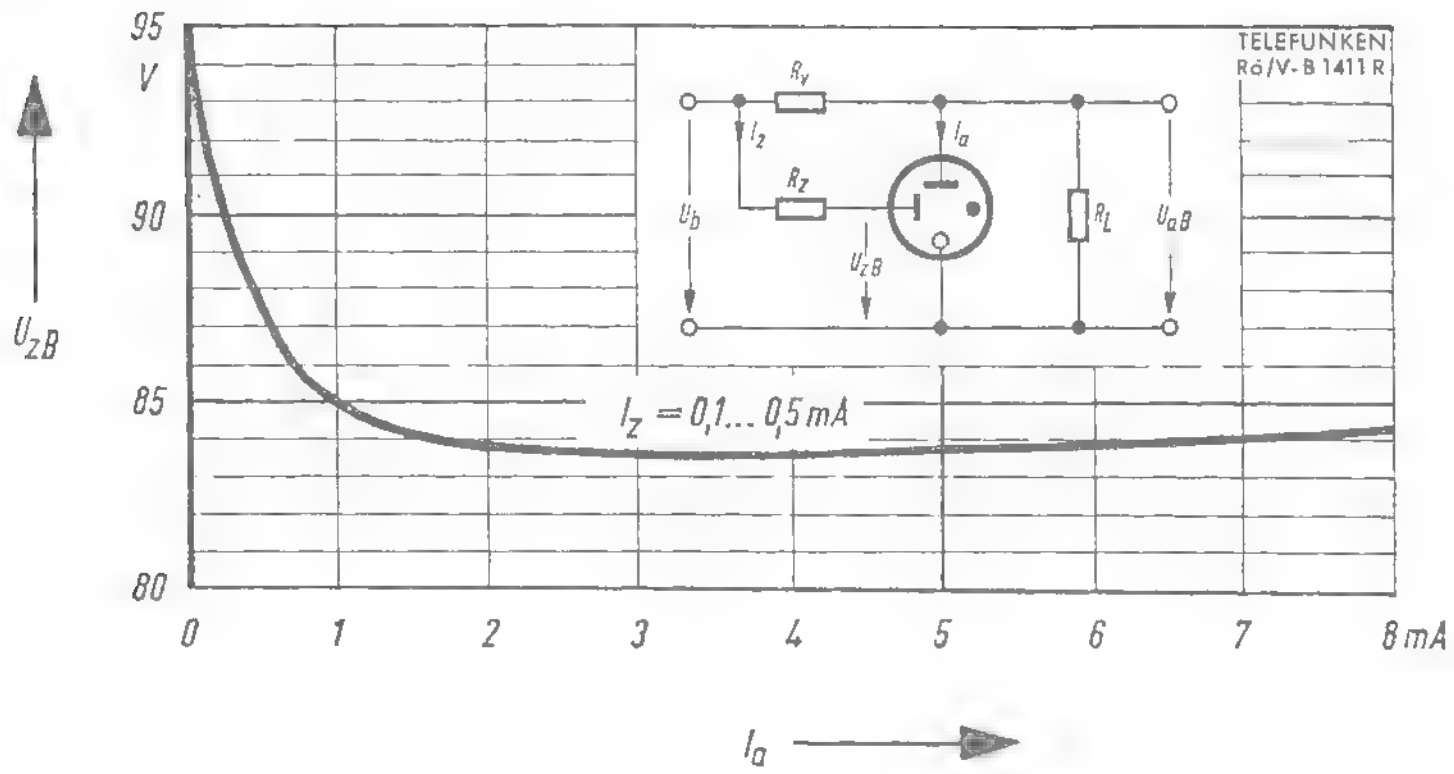
——— Mittelwerte

- - - - Streugrenzen

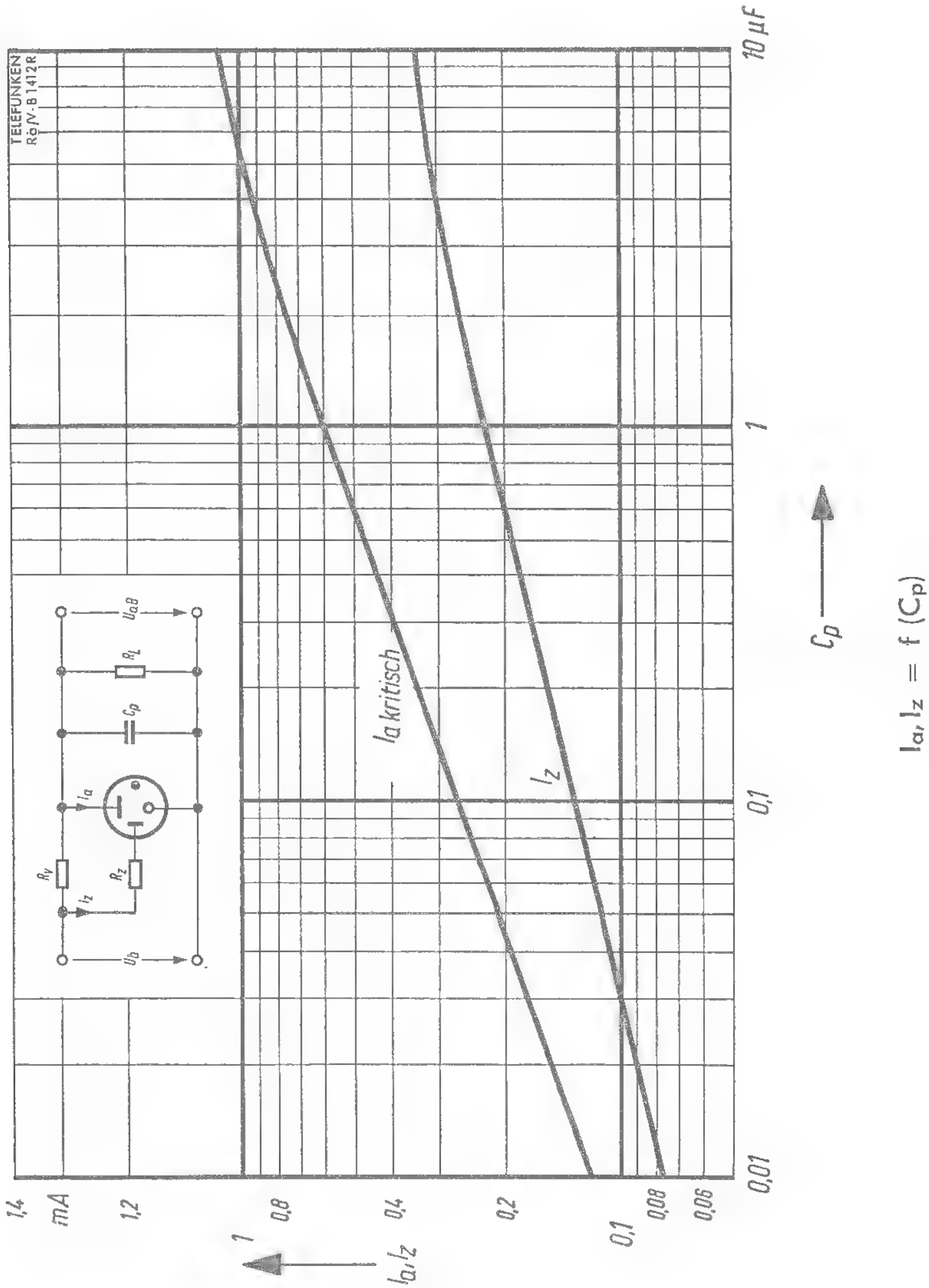


$U_{aB} = f(I_a)$

I_z = Parameter



$U_{zB} = f(I_a)$
$I_z = 0{,}1 \ldots 0{,}5$ mA


TELEFUNKEN
Rö/V-B1412R
10 µF
1
0,1
0,01
C_p
$I_a, I_z = f(C_p)$
I_a kritisch
I_z
1,4
mA
1,2
0,8
0,4
0,2
0,1
0,08
0,06
I_a, I_z
U_{aB}
R_L
C_p
I_a
R_V
R_Z
I_z
U_b

Vorläufige technische Daten

Mehrstrecken-Spannungs-Stabilisator-Röhre

Speisung von Photo-Elektronenvervielfachern und Geiger-Zählern

Erzeugen konstanter Vergleichsspannungen

Meß- und Betriebswerte

Für jede der 4 Einzelstrecken

		Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
Brennspannung bei I_a = 0,1 mA	U_{aB} [1])	**123**	**125**	**127**	V
Zündspannung	U_{aZ}		145	155	V
Regelbereich	I_a	0,09		0,5	mA
Spannungsdifferenz im Regelbereich	ΔU_{aB}			8	V
Wechselstromwiderstand bei I_a = 0,1 mA	$R_{i\sim}$ [1])			12	kΩ
Höchster Wechselstromwiderstand im gesamten Regelbereich	$R_{i\sim max}$ [1])			20	kΩ

Für Reihenschaltung der 4 Einzelstrecken

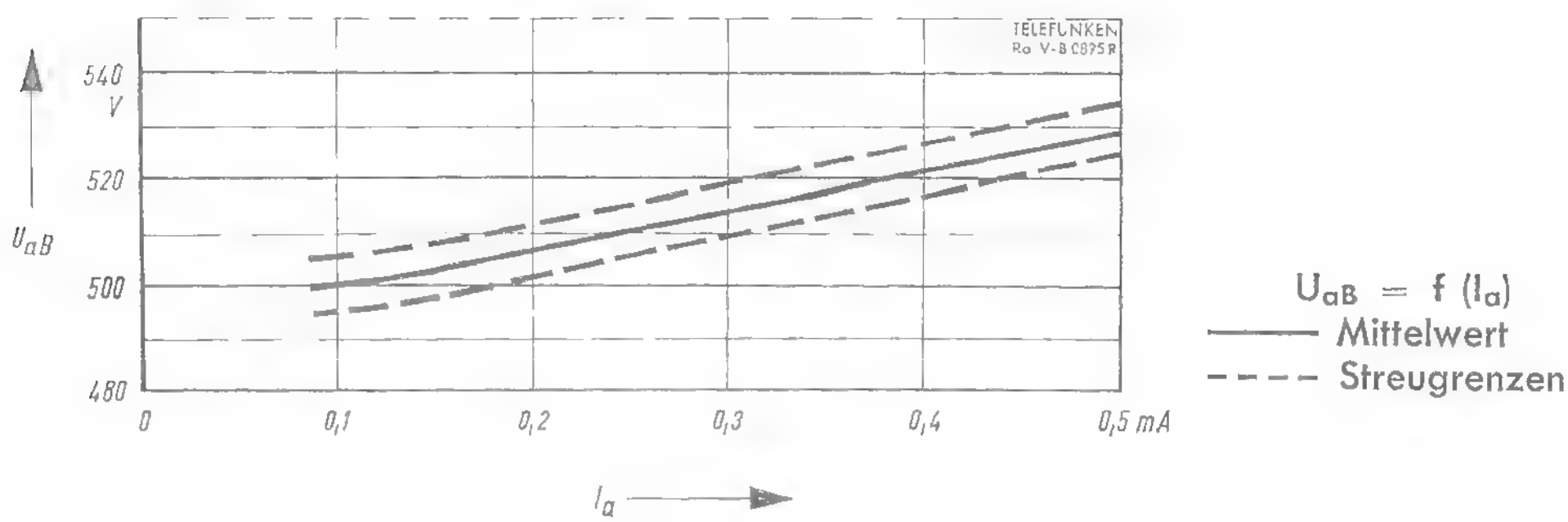
hierzu müssen Stift 2 mit 3, Stift 4 mit 6 und Stift 7 mit 8 verbunden werden.

Brennspannung bei I_a = 0,1 mA	U_{aB} [1])	**495**	**500**	**505**	V
Zündspannung	U_{aZ}		580	600	V
Regelbereich Anodenstrom	I_a	0,09		0,5	mA
Spannungsdifferenz im Regelbereich	ΔU_{aB}			30	V
Wechselstromwiderstand bei I_a = 0,1 mA	$R_{i\sim}$ [1])			48	kΩ
Höchster Wechselstromwiderstand im gesamten Regelbereich	$R_{i\sim max}$ [1])			80	kΩ

Änderung der Brennspannung während der Lebensdauer

für die ersten 300 Betriebsstunden	max. 1,0	%
für jede weiteren 10 000 Betriebsstunden	max. 1,0	%

[1]) Exemplarstreuungen einschließlich Änderungen während der Lebensdauer.



Grenzwerte

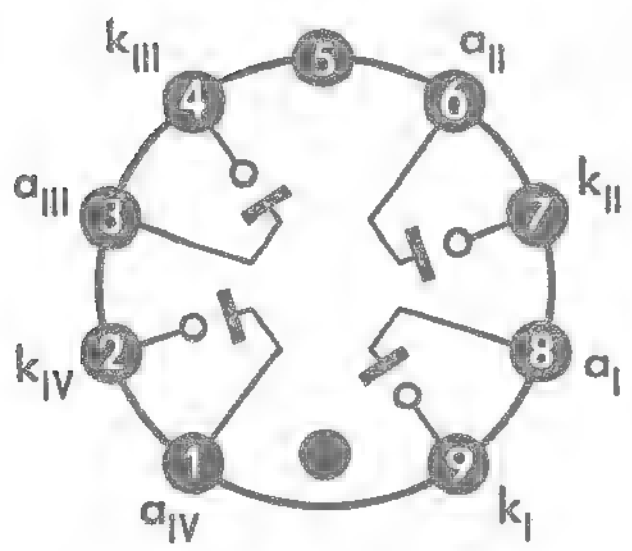
Brennstrom Spitzenwert beim Einschalten und für eine Dauer von max. 120 s	I_{asp}		**5**	mA
Mindestspeisespannung				
für 4 Strecken in Serie	U_{ab}	min.	**640**	V
für jede Einzelstrecke		min.	**160**	V
Maximal zulässige Spannung zwischen den Einzelstrecken, falls diese aus getrennten Speisespannungsquellen betrieben werden			**1000**	V
Umgebungstemperatur	$t_{amb\,max}$		**+85**	°C
	$t_{amb\,min}$		**−55**	°C

Zum Unterdrücken von Rauschen und Klingen wird das Parallelschalten von Kondensatoren bis zu 0,02 µF empfohlen. Wenn größere Werte erwünscht werden, z. B. für Impulsbelastungen mit höheren Stromspitzen, sollen folgende Mindestbrennströme nicht unterschritten werden:

Parallelkapazität bis maximal	0,02	0,1	1	10	µF
Brennstrom minimal	90	110	117	120	µA

Die Entladungsstrecken dürfen stets nur mit der vorgeschriebenen Polung, Anode an +, Kathode an −, betrieben werden. Falsche Polung führt selbst bei nur kurzzeitigem Betrieb zu Änderungen der Röhrendaten.

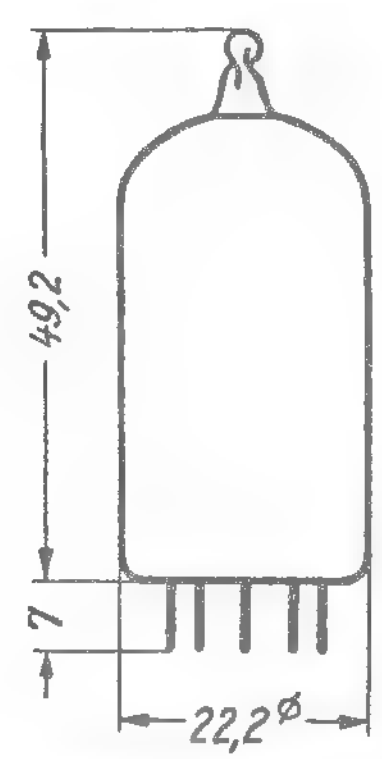
Sockelschaltbild



Pico 9 · Noval

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

max. Abmessungen
DIN 41 539, Nenngröße 40, Form A



Gewicht max. 11 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

Vorläufige technische Daten

Spannungs-Stabilisator-Röhre mit Hilfselektrode

Meß- und Betriebswerte

		Minimal-wert	Mittel-wert	Maximal-wert	
Bremsspannung bei I_a = 5 mA	U_{aB}	**98**	**100**	**101**	V
I_a = 60 mA	U_{aB}	98	100	101	V
Regelbereich Anodenstrom	I_a	5 [1]		60	mA
Spannungsänderung im Regelbereich	ΔU_{aB}			0,5	V
Spannungssprünge bei einem Brennstrom zwischen 5 ... 60 mA				0,3	V
Zündspannung bei mittlerer Beleuchtung					
Hauptstrecke a/k	U_{aZ} [1]			125	V
Hilfsstrecke z/k	U_{zZ}			135	V
Zündspannung bei völliger Dunkelheit [2]					
Hauptstrecke a/k	U_{aZ} [1]			125	V
Hilfsstrecke z/k	U_{zZ}			135	V

Änderung der Brennspannung während der Lebensdauer

für die ersten 2000 Betriebsstunden	+1	%
für jede weiteren 5000 Betriebsstunden	0,6	%
Lebensdauer-Erwartung	> 20 000 Betriebsstunden	

Erklärung der Fußnoten siehe Rückseite

Grenzwerte

Kathodenstrom (I_a+I_z) dauernd	I_k	max.	**65**	mA
Einschaltstrom, t = max. 120 s	I_k [3])	max.	**200**	mA
Kathodenstrom in der Zündspitze	I_{ksp}	max.	**10**	A
Speisespannung	U_b	min.	**135**	V
Umgebungstemperatur	t_{amb}	min.	**−55**	°C
bei I_a = 35 mA	t_{amb}	max.	**+120**	°C
I_a = 60 mA	t_{amb}	max.	**+90**	°C
Zulässige Parallelkapazität bei fehlendem Hilfsstrom	C_p [1])	max.	**50**	nF

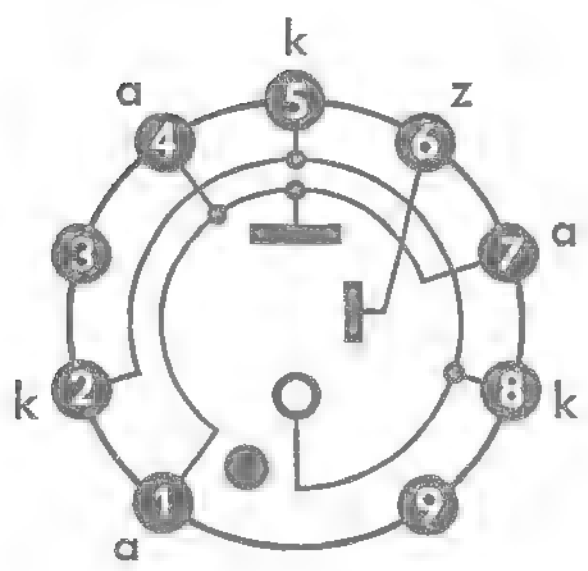
[1]) Diese Werte gelten für den Betrieb der Röhre ohne Hilfsstrom. Bei einem Hilfsstrom I_z = ca. 1 mA werden Störschwingungen bei beliebig großen Parallelkapazitäten C_p bis zu Anodenströmen $I_a \geqq 1$ mA mit Sicherheit vermieden. Dabei wird die Entladung bereits bei einer Anodenspannung von ca. 100 V von der Hauptstrecke übernommen und das Auftreten der Zündspitzen verhindert. Die Hilfselektrode z ist dazu über einen hochohmigen Widerstand R_z mit dem positiven Pol der Speisespannung zu verbinden. R_z soll unmittelbar und möglichst kapazitätsarm an dem Fassungskontakt für Stift 6 liegen, sein Wert hängt von der niedrigsten auftretenden Speisespannung $U_{b\,min}$ ab, empfohlener Wert

$$R_z = \frac{U_{b\,min} - 106\ \text{V}}{1\ \text{mA}}\ (\text{k}\Omega).$$

[2]) Nach wenigstens 24 Stunden Lagerung in völliger Dunkelheit bei Stromlosigkeit.

[3]) Solche kurzzeitigen Überlastungen dürfen in 8 Stunden höchstens 1 ... 2 mal wiederholt werden.

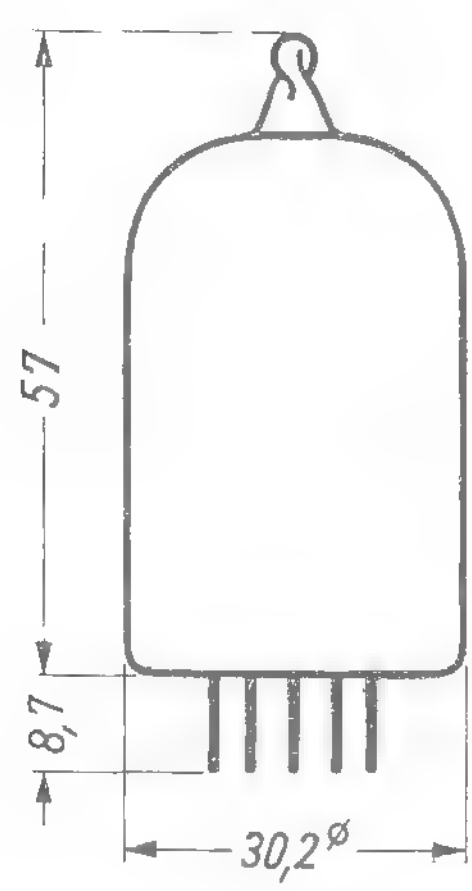
Sockelschaltbild



Magnoval

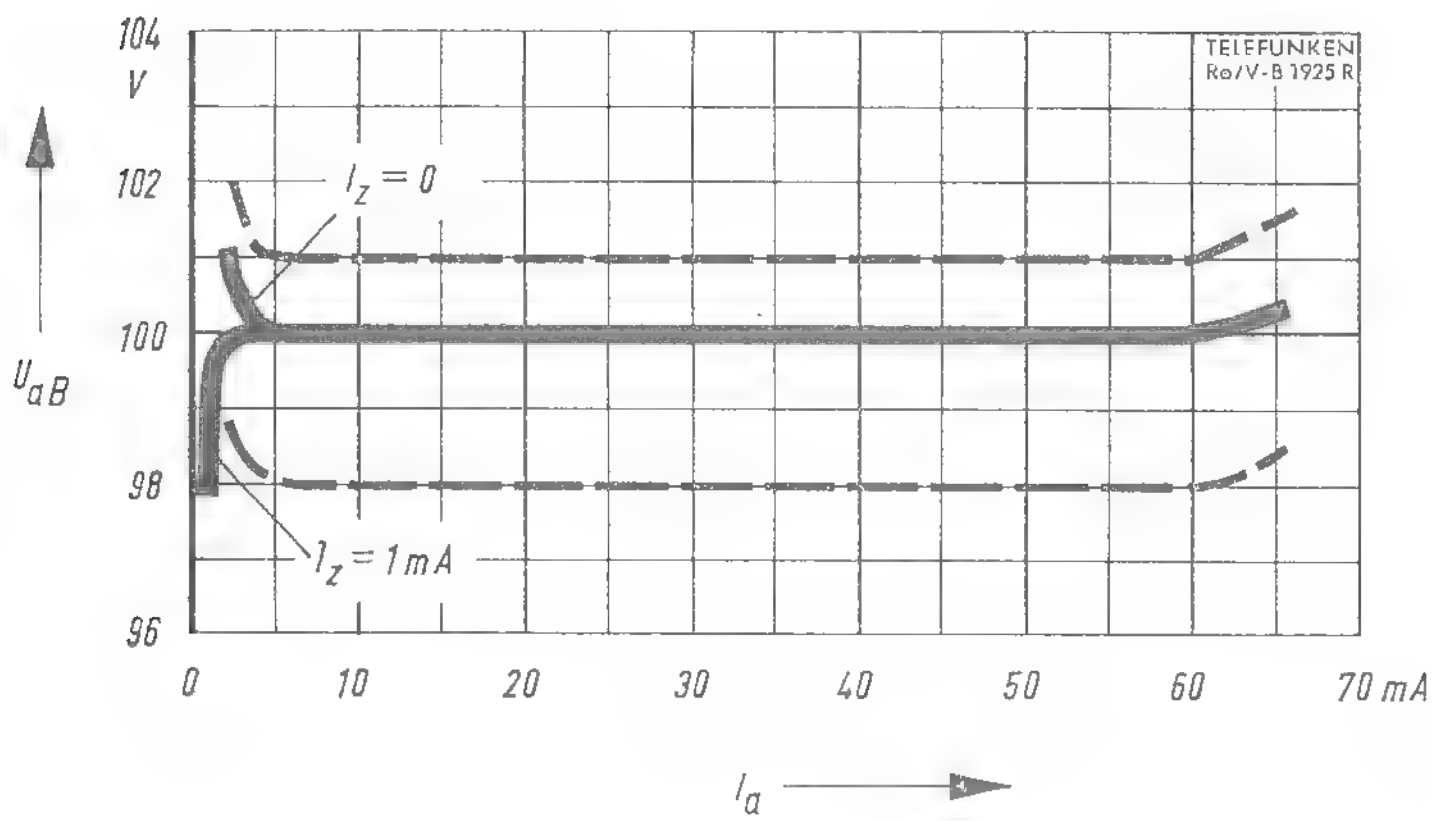
Bei Verwendung des Zwischensteckers (Magnoval/Europa) Lager-Nr. 30 521 kann ZZ 1040 als Ersatz für STV 100/60 Z II auch in älteren Geräten mit Europa-Fassung eingesetzt werden.

max. Abmessungen



Gewicht: max. 22 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.



$U_{aB} = f\,(I_a)$
I_z = Parameter

Ziffern- und Symbol-Anzeigeröhren

Numerals and symbol indicating tubes

Vorläufige technische Daten

Dekadische Ziffern-Anzeigeröhre

Die ZM 1020 ist eine dekadische Ziffern-Anzeigeröhre in Langlebensdauerausführung mit direkter Anzeige der durch Glimmlicht sichtbaren 15,5 mm hohen Ziffern von 0 ... 9

Die Anzeige kann durch Relaiskontakte, Relaisröhren, Verstärkerröhren, Elektronenstrahl-Schaltröhren, Transistoren, Photowiderstände usw. ausgelöst werden.

Allgemeine Daten

U_Z	≦	160	V
U_{aB}	ca.	140	V
$U_{Lösch}$	≦	120	V

Absolute Grenzdaten · Absolute maximum ratings

U_b	min.	**160**	V
I_k	min.	**1**	mA
I_k	max.	**2,5**	mA
I_{ksp}	min.	**4**	mA
I_{ksp} [1])	max.	**10**	mA
U_{kk}	max.	**120**	V
U_{kp} [2])	min.	**40**	V
t_p [2])	min.	**80**	µs
V_T [2])	min.	**0,075**	
V_T [2])	max.	**0,25**	
t_{Kolben} [3])	min.	**−50**	°C
t_{Kolben}	max.	**+70**	°C

[1]) t = max. 20 ms

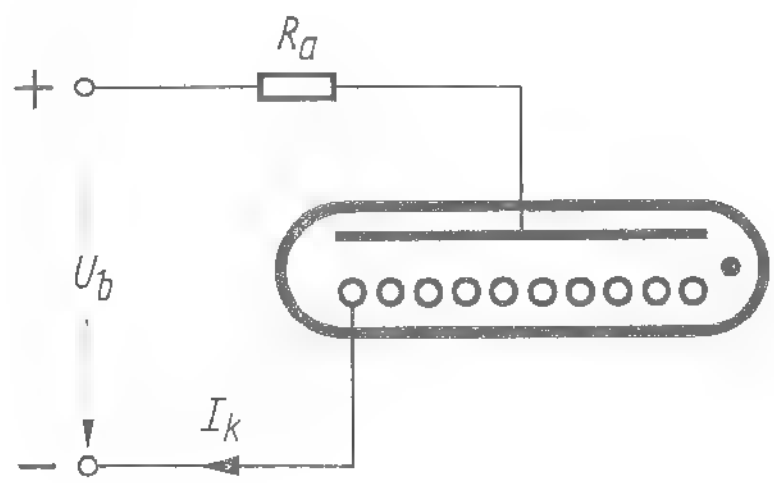
[2]) Bei Impulsbetrieb, R_i der Impuls-Spannungsquelle max. 1 kΩ

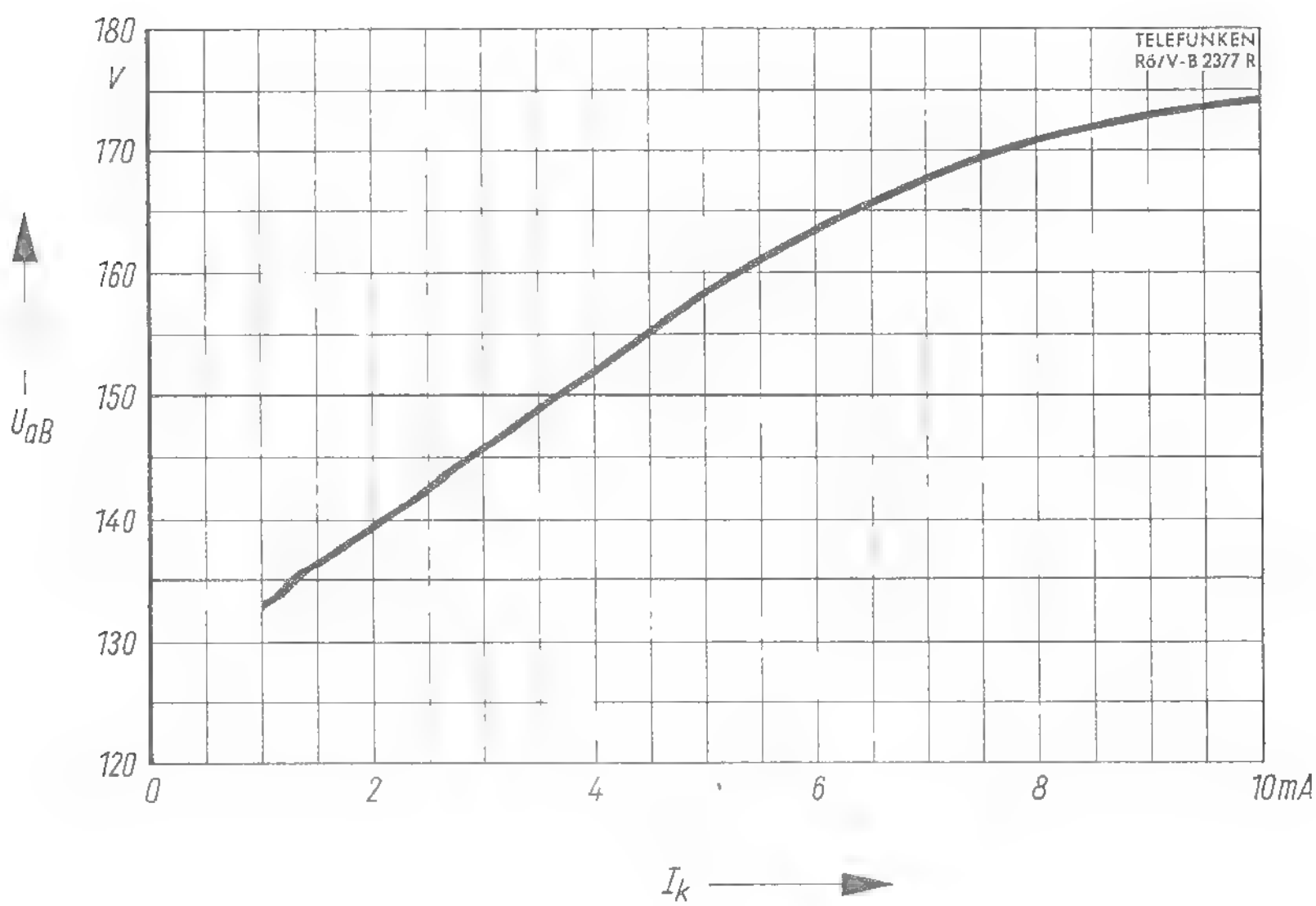
[3]) Bei Temperaturen < 0 °C wird U_b > 200 V empfohlen, bei −50 °C ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

Betriebswerte

A) Gleichstrombetrieb

U_b	170 ± 3 %	250	300	350	V
R_a	15	56	86	100	kΩ
U_{aB}	140	140	140	140	V

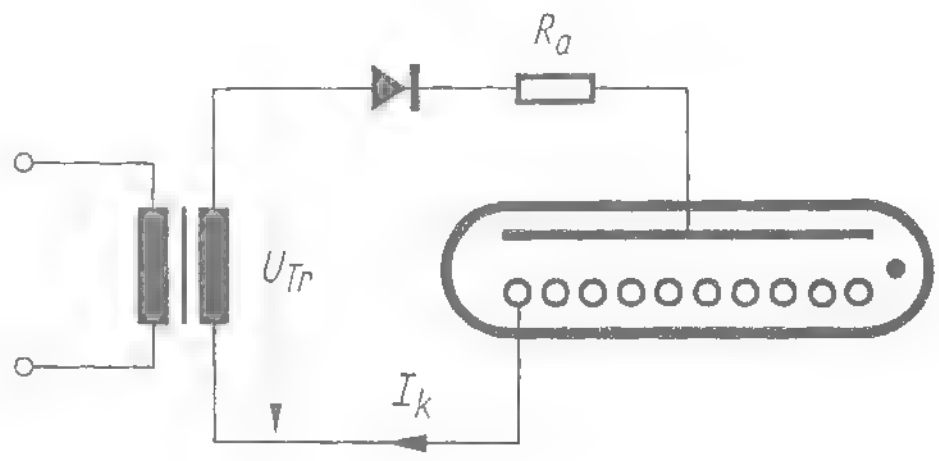




$U_{aB} = f(I_k)$

B) Halbwellenbetrieb

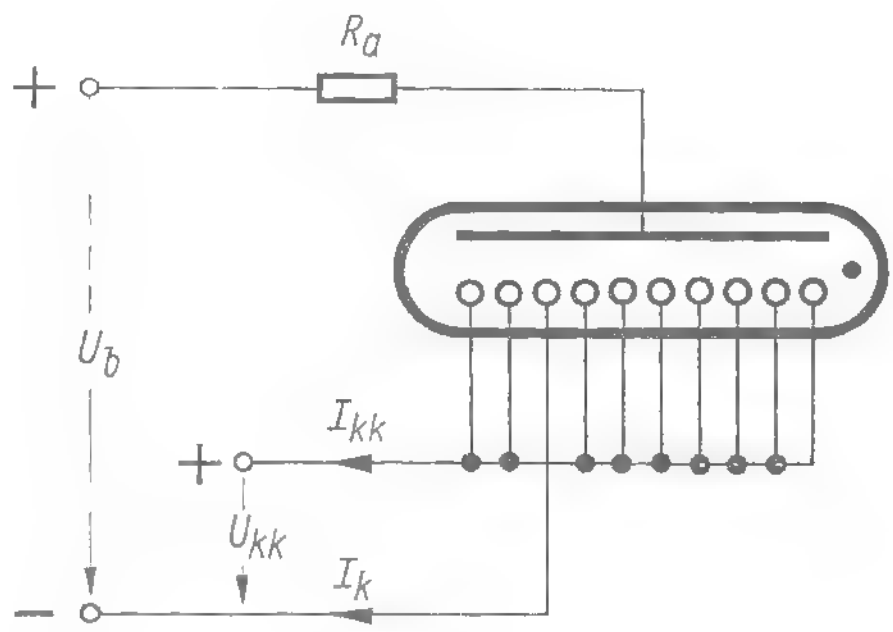
U_{Tr}	170	220	250	300	V
R_a	10	22	30	47	kΩ
I_a	1,5	1,5	1,5	1,5	mA
$I_{a\ sp}$	8	7	6,5	6	mA



C) Gleichstrombetrieb mit Vorspannung

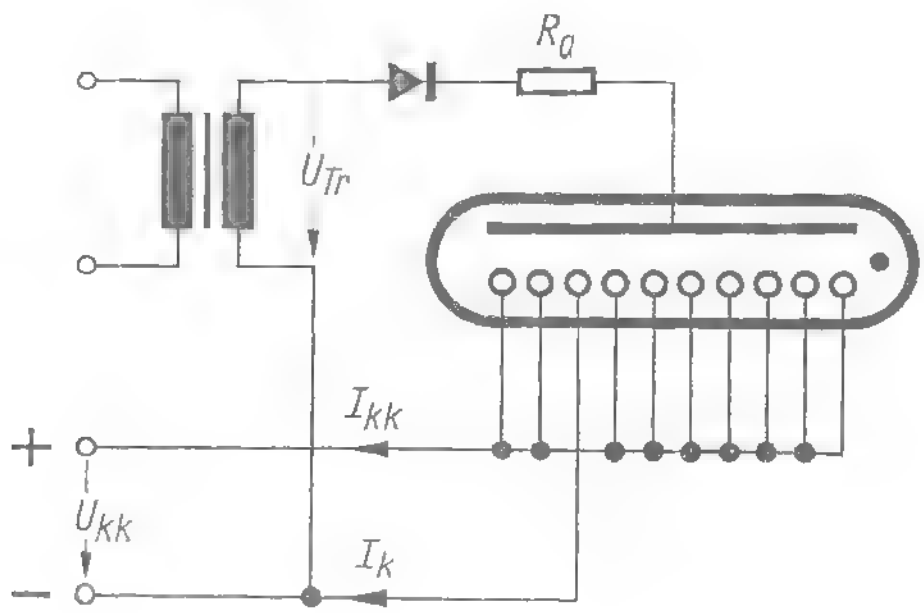
U_{kk}[1]) ≧ 60 V

Die Vorspannung U_{kk} ist die Spannung zwischen der ein- und den ausgeschalteten Kathoden. Bei kleiner Vorspannung U_{kk} erhöht sich der Strom zu den ausgeschalteten Kathoden und dadurch wird die Lesbarkeit der Ziffern beeinträchtigt.



D) Halbwellenbetrieb mit Vorspannung

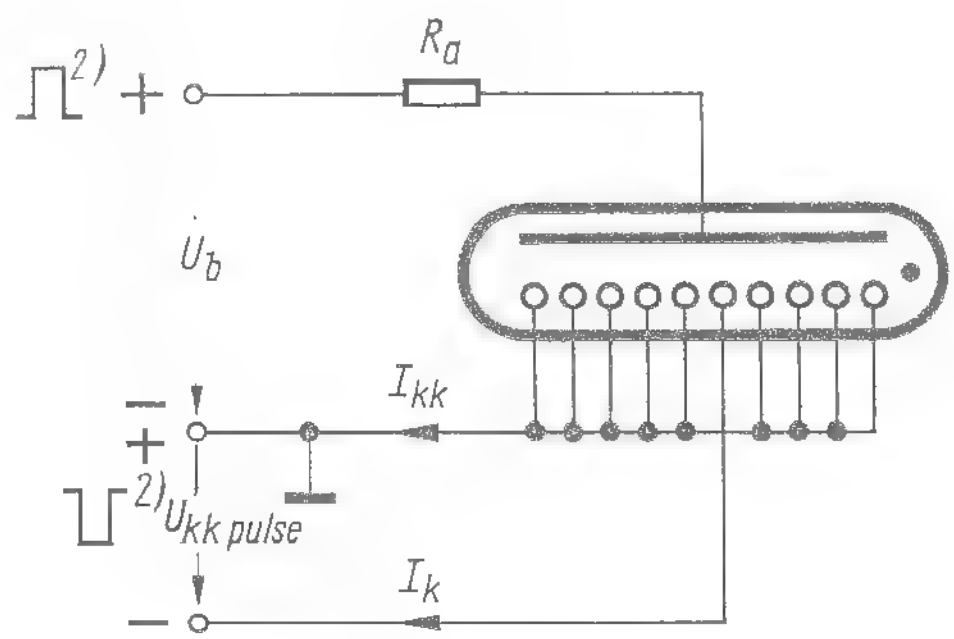
U_{kk}[1]) ≧ 40 V

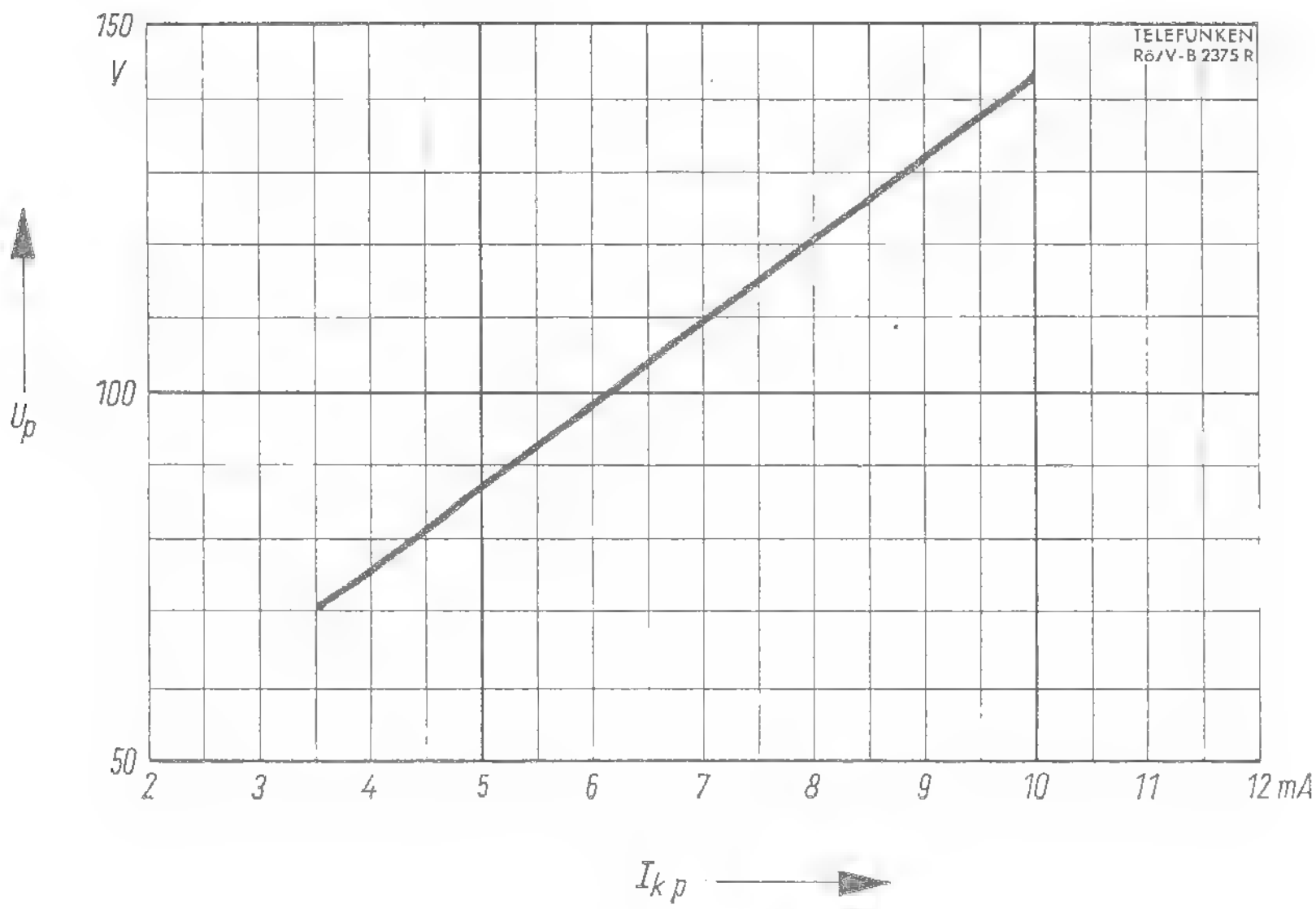


[1]) Empfohlener Wert

E) Impulsbetrieb

U_b	100	V
$\lvert U_p \rvert$ [1] [2]	120	V
t_p	100	µs
V_T	0,1	
R_a	5,6	kΩ
I_{kp}	8	mA





$$U_p = f\,(I_{kp})$$
$$U_b = 100\ \text{V}$$
$$R_a = 5{,}6\ \text{k}\Omega$$

[1] R_i der Spannungsquelle ca. 500 Ω

[2] Der Spannungsimpuls kann aufgeteilt werden z. B. in 60 V an der Anode und gleichzeitig −60 V an Kathode.

Lebensdauererwartung

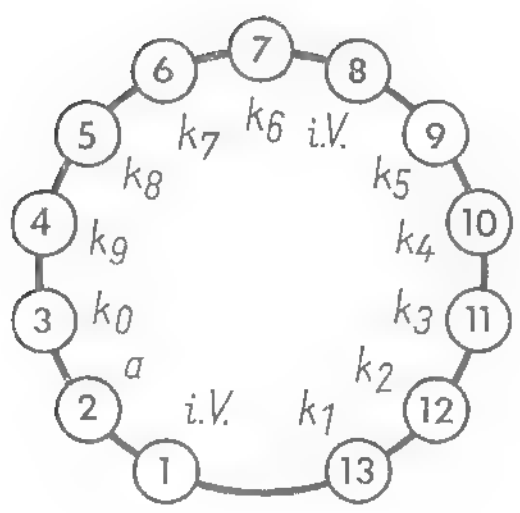
(bei empfohlenen Betriebswerten)

> 5000 Stunden bei Dauerbetrieb einer Ziffer

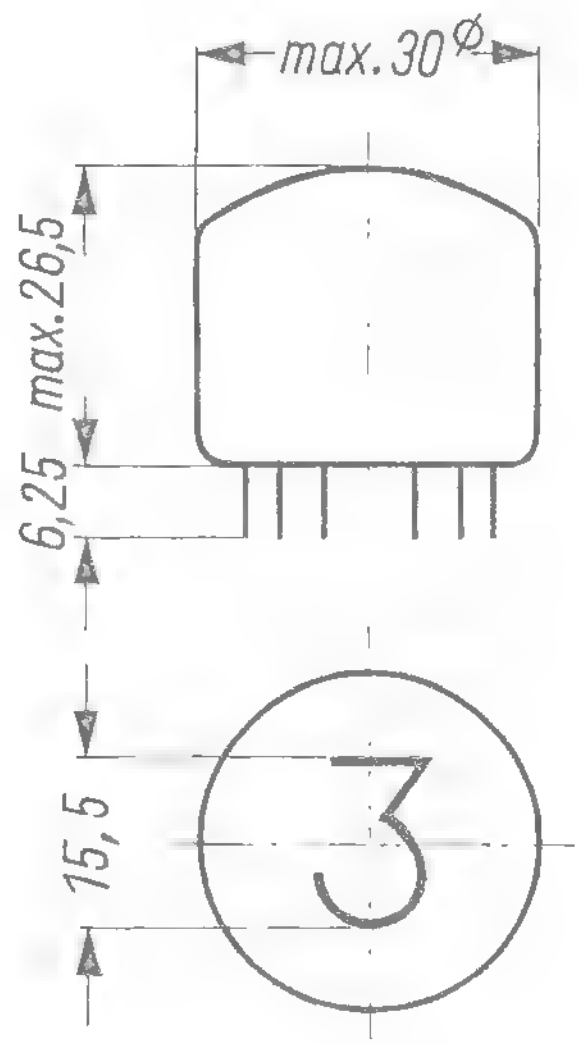
ca. 30000 Stunden bei wechselnder Anzeige.

Dabei sollen die Wechsel alle 100 Stunden oder öfter erfolgen.

Sockelschaltbild



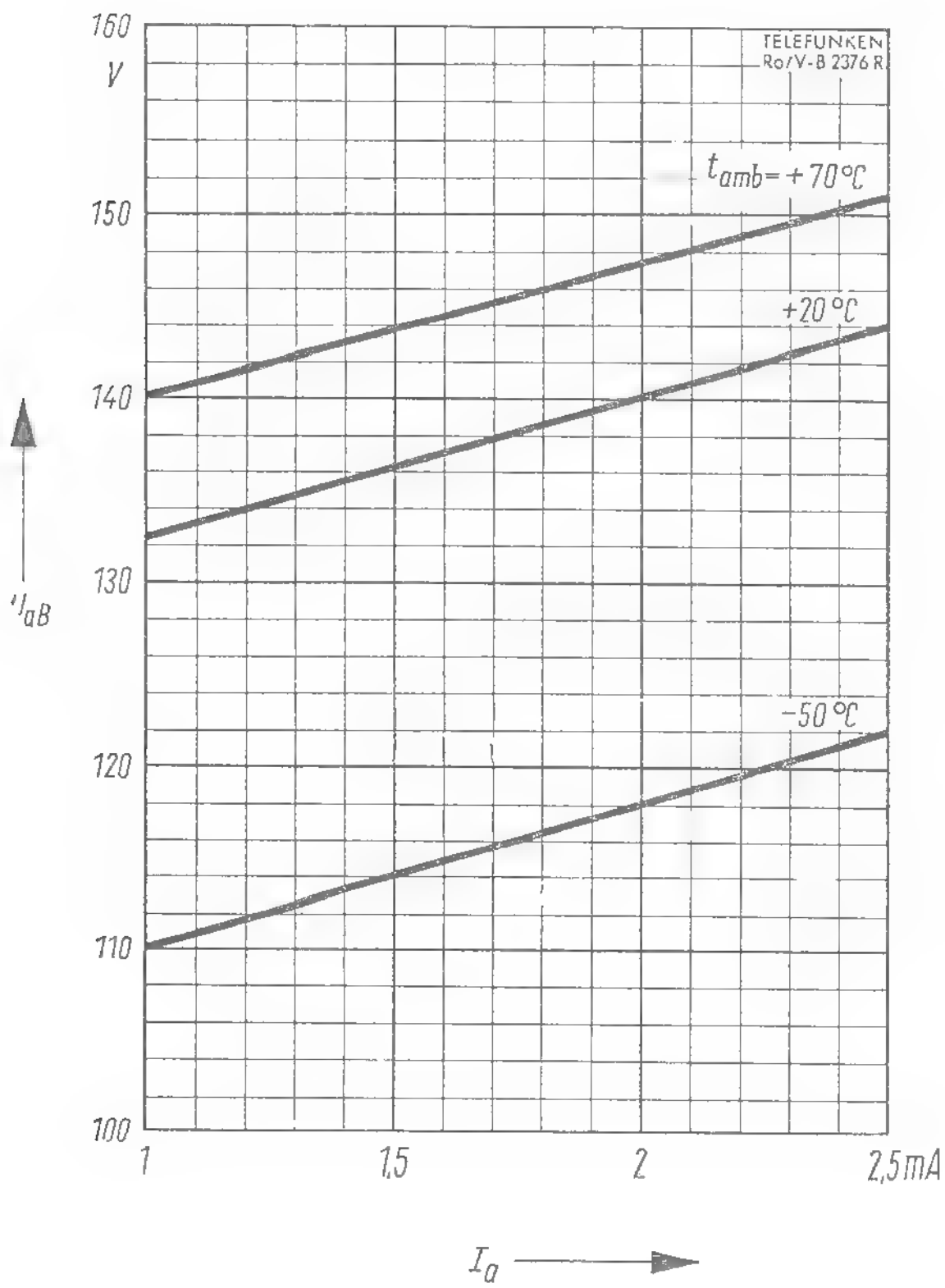
max. Abmessungen



Sockel Spezial 13 p

Fassung Lager-Nr. 30249

Einbau Der Einbau kann beliebig erfolgen.
Stift 8 liegt oben, bezogen auf die leserichtige Stellung der Ziffern.
Die Neigung der Ziffern beträgt max. ±1,5°.



$U_{ab} = f(I_a)$
t_{amb} = Parameter

Vorläufige technische Daten

Die ZM 1021 ist eine Symbol-Anzeigeröhre in Langlebensdauerausführung mit direkter Anzeige der durch Glimmlicht sichtbaren 15,5 mm hohen Symbole

+ − ~ A V Ω %

Die Anzeige kann durch Relaiskontakte, Relaisröhren, Verstärkerröhren, Elektronenstrahl-Schaltröhren, Transistoren, Photowiderstände usw. ausgelöst werden.

Allgemeine Daten

U_Z	≦	160	V
U_{aB}	ca.	140	V
$U_{Lösch}$	≦	120	V

Absolute Grenzdaten · Absolute maximum ratings

U_b	min.	**160**	V
I_k	min.	**1**	mA
I_k	max.	**2,5**	mA
$I_{k\,sp}$	min.	**4**	mA
$I_{k\,sp}$ [1]	max.	**10**	mA
U_{kk}	max.	**120**	V
t_{Kolben} [2] [3]	min.	**−50**	°C
t_{Kolben}	max.	**+70**	°C

[1] t = max. 20 ms

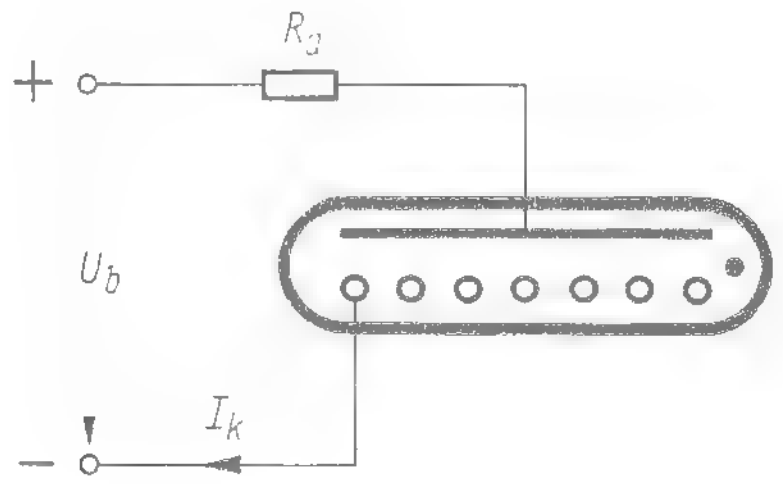
[2] Bei Temperaturen < 0 °C wird U_b > 200 V empfohlen.

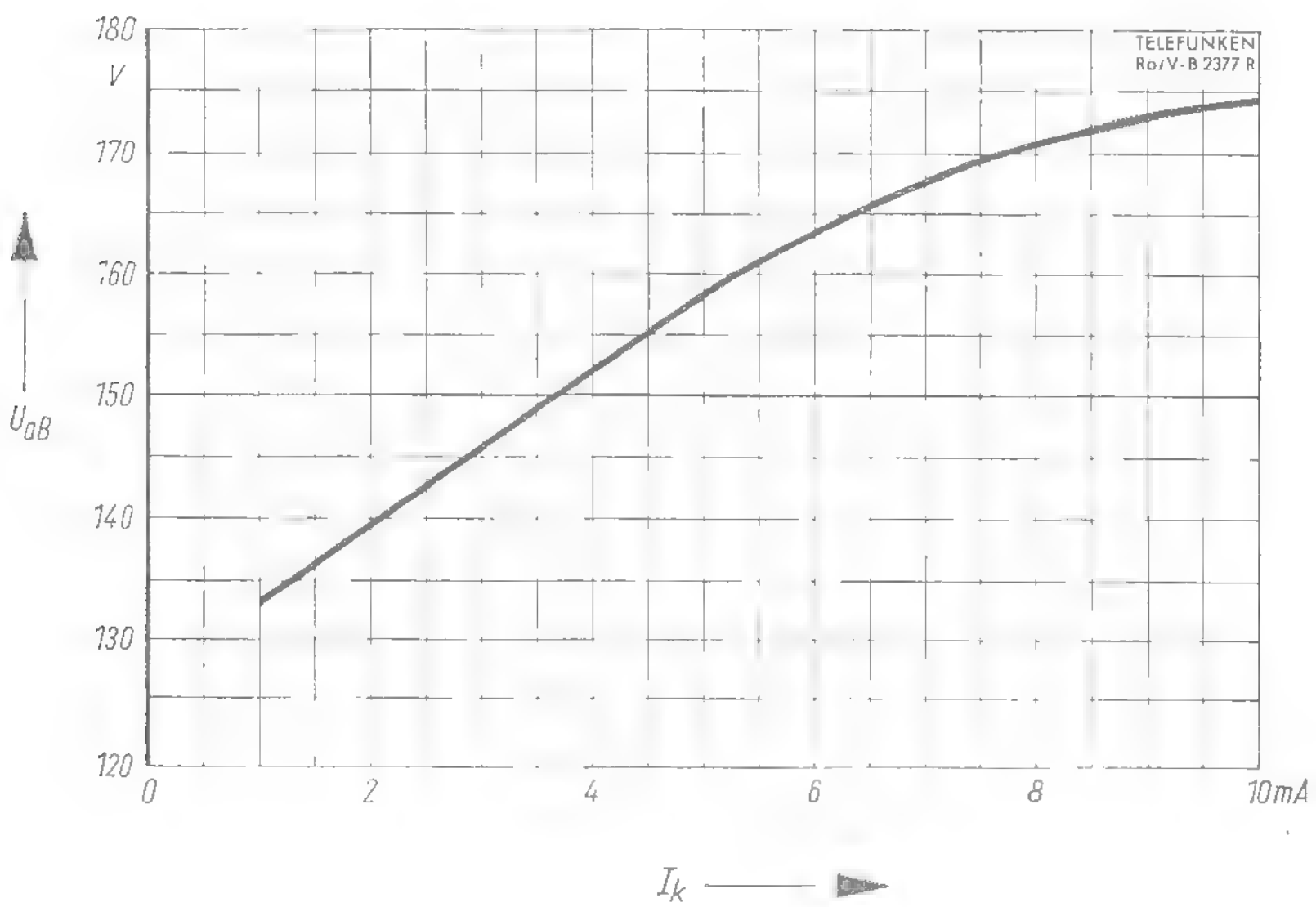
[3] Bei −50 °C ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

Betriebswerte

A) Gleichstrombetrieb

U_b	170±3%	250	300	350	V
R_a	15	56	86	100	kΩ
U_{aB}	140	140	140	140	V

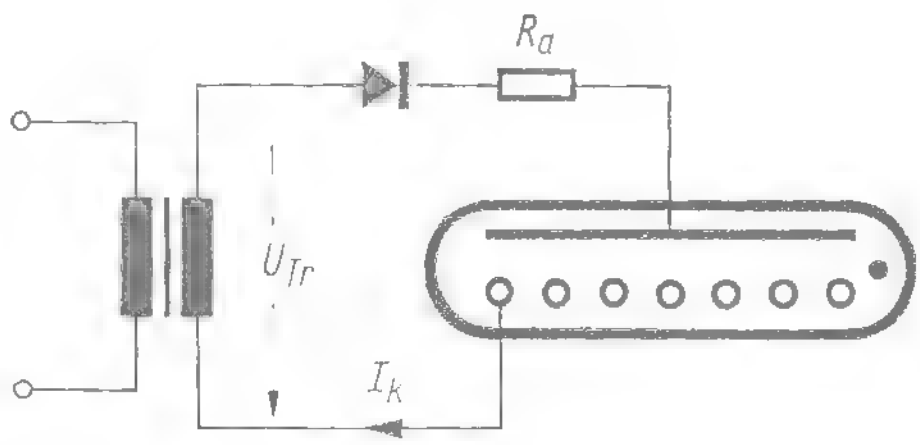




$U_{aB} = f(I_k)$

B) Halbwellenbetrieb

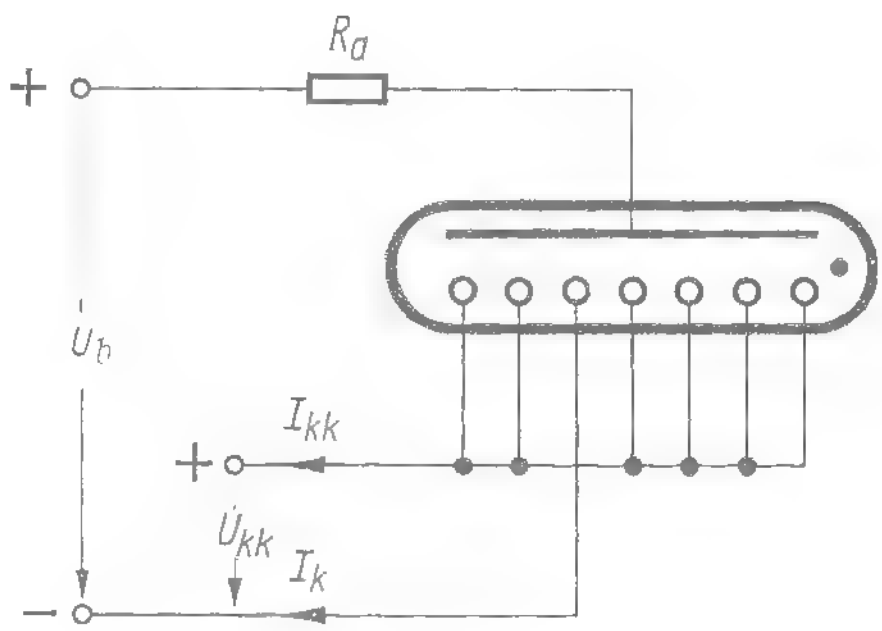
U_{Tr}	170	220	250	300	V
R_a	10	22	30	47	kΩ
I_a	1,5	1,5	1,5	1,5	mA
I_{asp}	8	7	6,5	6	mA



C) Gleichstrombetrieb mit Vorspannung

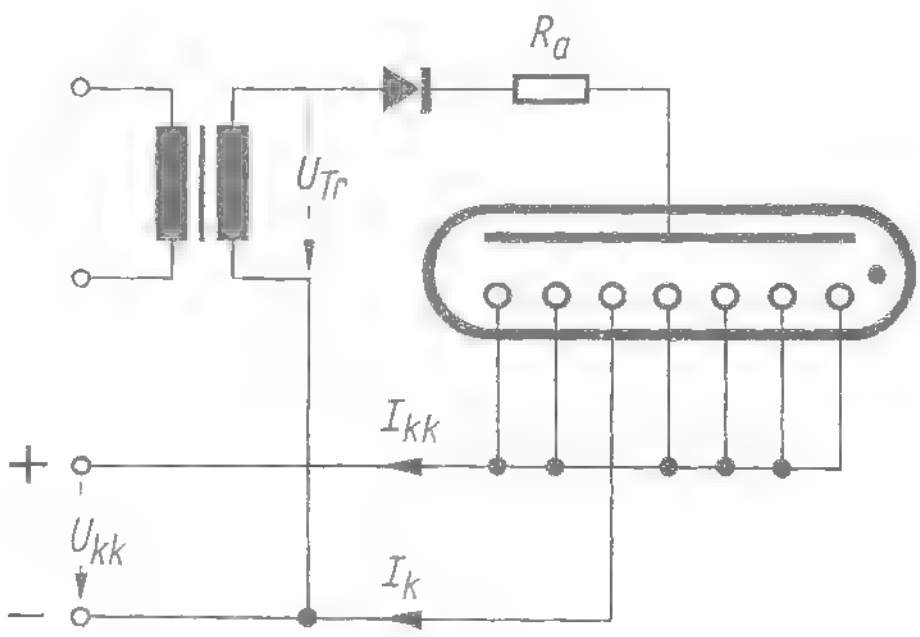
U_{kk} [1]) $\geqq$ 60 V

Die Vorspannung U_{kk} ist die Spannung zwischen der ein- und den ausgeschalteten Kathoden.
Bei kleiner Vorspannung U_{kk} erhöht sich der Strom zu den ausgeschalteten Kathoden und dadurch wird die Lesbarkeit der Symbole beeinträchtigt.



D) Halbwellenbetrieb mit Vorspannung

U_{kk} [1]) $\geqq$ 40 V



[1]) Empfohlener Wert

Lebensdauererwartung

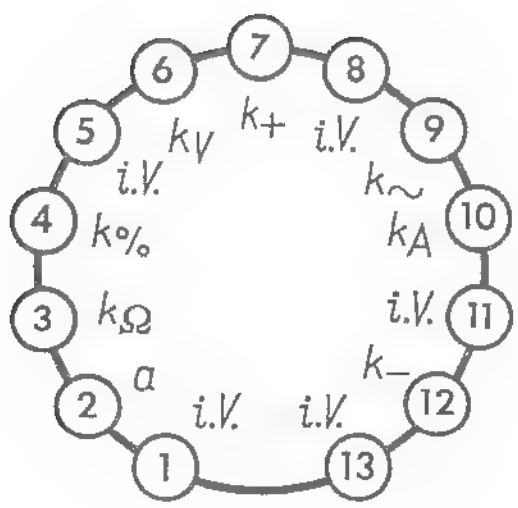
(bei empfohlenen Betriebsdaten)

> 5000 Stunden bei Dauerbetrieb eines Symbols

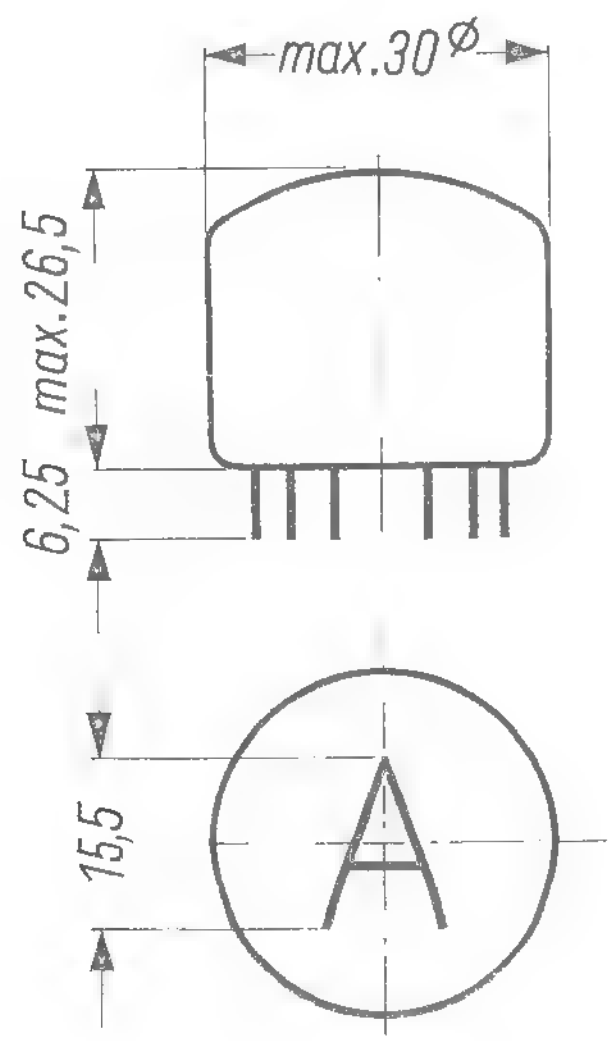
ca. 30000 Stunden bei wechselnder Anzeige.

Dabei sollen die Wechsel alle 100 Stunden oder öfter erfolgen.

Sockelschaltbild



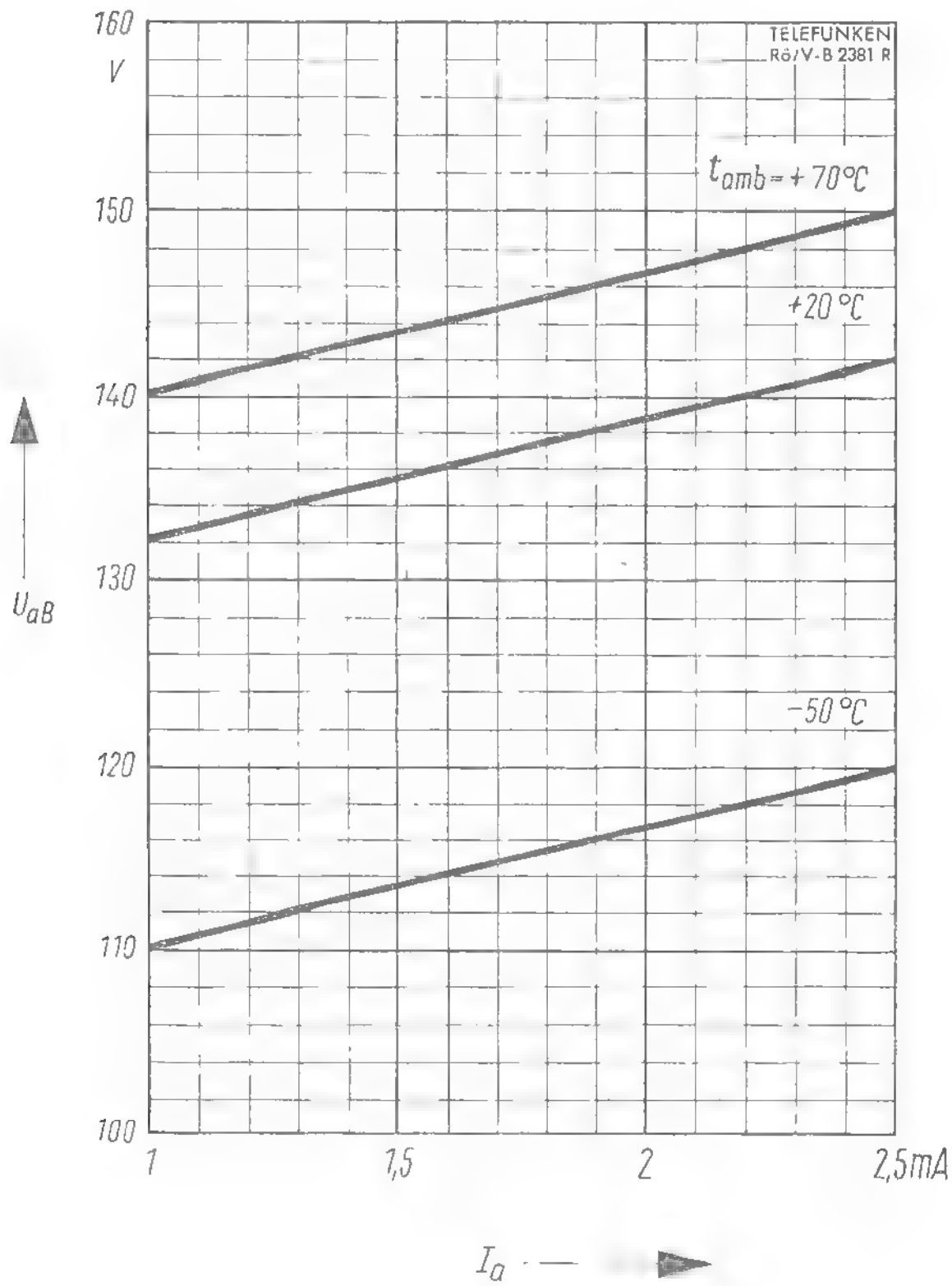
max. Abmessungen



Sockel Spezial 13 p

Fassung Lager-Nr. 30249

Einbau Der Einbau kann beliebig erfolgen.
Stift 8 liegt oben, bezogen auf die leserichtige Stellung der Symbole.
Die Neigung der Symbole beträgt max. ±1,5°.



$U_{aB} = f(I_a)$
t_{amb} = Parameter

Vorläufige technische Daten

Die ZM 1080 ist eine dekadische Ziffern-Anzeigeröhre in Langlebensdauerausführung mit direkter Anzeige der durch Glimmlicht seitlich sichtbaren, 13 mm hohen Ziffern von 0 ... 9

Die Anzeige kann durch Relaiskontakte, Relaisröhren, Verstärkerröhren, Elektronenstrahl-Schaltröhren, Transistoren, Photowiderstände usw. ausgelöst werden.

Allgemeine Daten

U_Z	≦	170	V
$U_{Lösch}$	≦	118	V

A) Gleichstrombetrieb mit Vorspannung

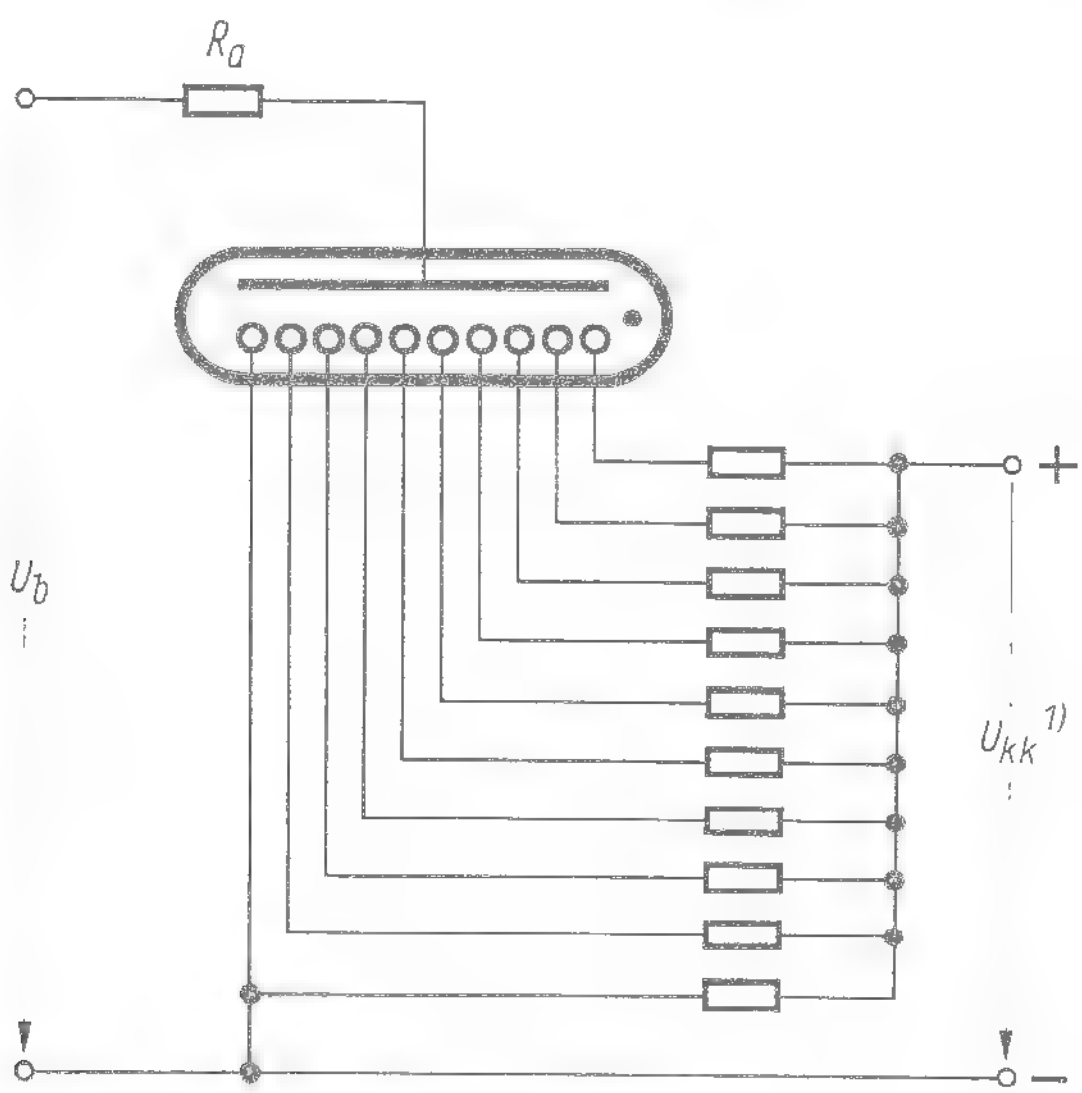
Betriebsdaten

U_b		200	V
I_k		2	mA
U_{aB}		140	V
U_{kk} [1]	≧	60	V
$U_{Lösch}$	≦	118	V

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

U_b [2] [3]	min.	**170**	V
I_k	min.	**1,5**	mA
I_k	max.	**2,5**	mA
t_{Kolben} [2]	min.	**−55**	°C
t_{Kolben}	max.	**+70**	°C



Lebensdauererwartung

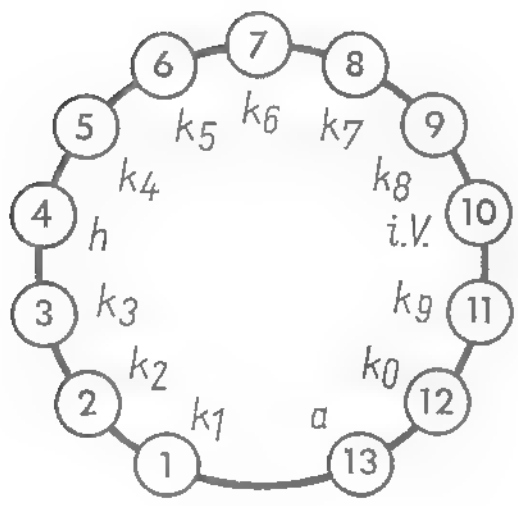
(bei empfohlenen Betriebsdaten)

≧ 5000 [2]) Stunden bei ständiger Benutzung einer Ziffer

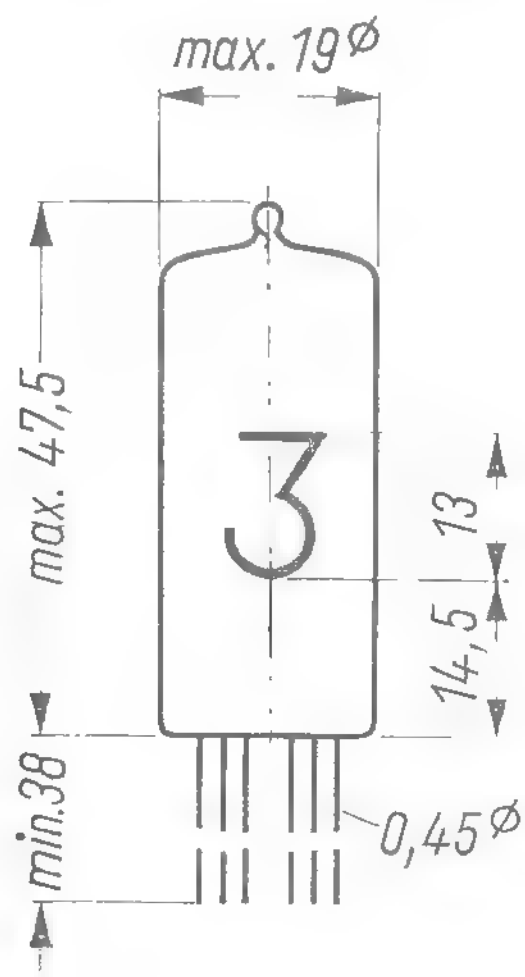
≧ 30000 [2]) Stunden bei wechselnder Anzeige.

Dabei sollen die Wechsel alle 100 Stunden oder öfter erfolgen.

Sockelschaltbild



max. Abmessungen



Sockel Spezial 13 p

Der Kolben ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

Einbau Der Einbau kann beliebig erfolgen. Bei senkrechtem Einbau und Anschlußdraht 7 vorn, bezogen auf die leserichtige Stellung der Ziffern, erscheinen die Ziffern senkrecht mit einer Neigung von max. ±2°.
Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.

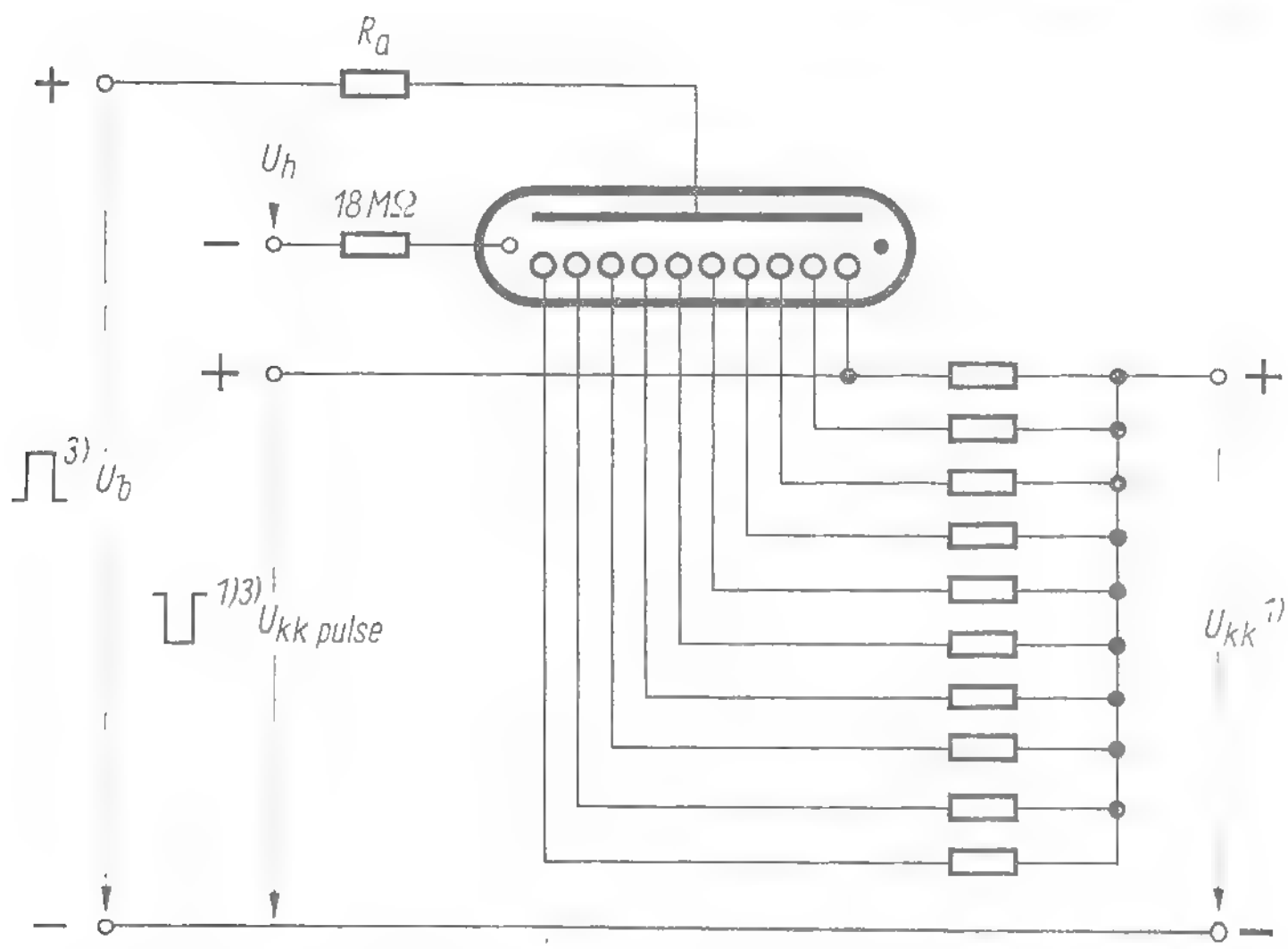
B) Impulsbetrieb

Betriebsdaten

I_{ksp}		10	mA
U_{aB}		185	V
U_{kk} [1] [3]	≧	60	V
$U_{Lösch}$	≦	118	V
t_p		0,1	ms
f_p		1	kHz

Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings

U_b [2] [3]	min.	**170**	V
I_k	max.	**2,5**	mA
I_{ksp}	min.	**1,5**	mA
I_{ksp} [4]	max.	**12**	mA
t_p	min.	**0,1**	ms
t_p	max.	**2**	ms
t_{Kolben} [2]	min.	**−55**	°C
t_{Kolben}	max.	**+70**	°C



[1] Die Vorspannung U_{kk} ist die Spannung zwischen der ein- und den ausgeschalteten Kathoden. Bei niedriger Vorspannung U_{kk} erhöht sich der Strom zu den ausgeschalteten Kathoden und die Lesbarkeit wird beeinträchtigt. Empfohlen wird $U_{kk} \geqq 60$ V. Bei Impulsbetrieb ist es erforderlich, daß die entsprechende Kathode gegenüber den ausgeschalteten Kathoden um einen Betrag $U_{kk\,pulse}$ ins Negative und gegebenenfalls die Anode ins Positive getastet wird.

[2] Bei $t_{Kolben} < 0$ °C ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen, bei Anwendungen in weitem Temperaturbereich wird Gleichstrombetrieb mit hoher Betriebsspannung ($U_b \geqq 200$ V) und hohem R_a empfohlen.

[3] Die Zündverzögerung beträgt bei $U_b \leqq 180$ V etwa 400 ms. Erforderlichenfalls (Impulsbetrieb) kann dieser Wert verringert werden, wenn eine Glimmentladung zwischen Hilfselektrode h und Anode a aufrechterhalten wird. Hierzu wird die Hilfselektrode über einen Widerstand von z. B. 18 MΩ an einer gegenüber Anode negativen Spannung von z. B. 120 V betrieben.

[4] t_{av} = max. 20 ms

Vorläufige technische Daten

Dekadische Ziffern-Anzeigeröhre

Die ZM 1100 ist eine dekadische Ziffern-Anzeigeröhre in Langlebensdauerausführung mit direkter Anzeige der durch Glimmlicht sichtbaren 15,5 mm hohen Ziffern von 0 ... 9

Die Anzeige kann durch Relaiskontakte, Relaisröhren, Verstärkerröhren, Elektronenstrahl-Schaltröhren, Transistoren, Photowiderstände usw. ausgelöst werden.

Allgemeine Daten

		min.	mittel	max.	
Zündspannung	U_z	—	—	170	V
Brennspannung	U_{aB} [4]	—	143	—	V
Brennstrom	I_k	1,5	—	3,0	mA
Diff. Innenwiderstand	$R_{i\sim}$	—	7,2	—	kΩ

Absolute Grenzdaten · Absolute maximum ratings

U_b	min.	**170**	V
I_{ksp} [2]	max.	**3,5**	mA
U_{kk} [3]	max.	**120**	V
U_{kk} [3]	min.	**40**	V
t_{Kolben}	max.	**+70**	°C
t_{Kolben} [1]	min.	**−50**	°C

Lebensdauererwartung:

(bei I_k = 2 mA > 5000 Std. bei Dauerbetrieb einer Ziffer
U_{kk} = 60 V > 50000 Std. bei wechselnder Anzeige
Zeichenwechsel nach < 100 Std.

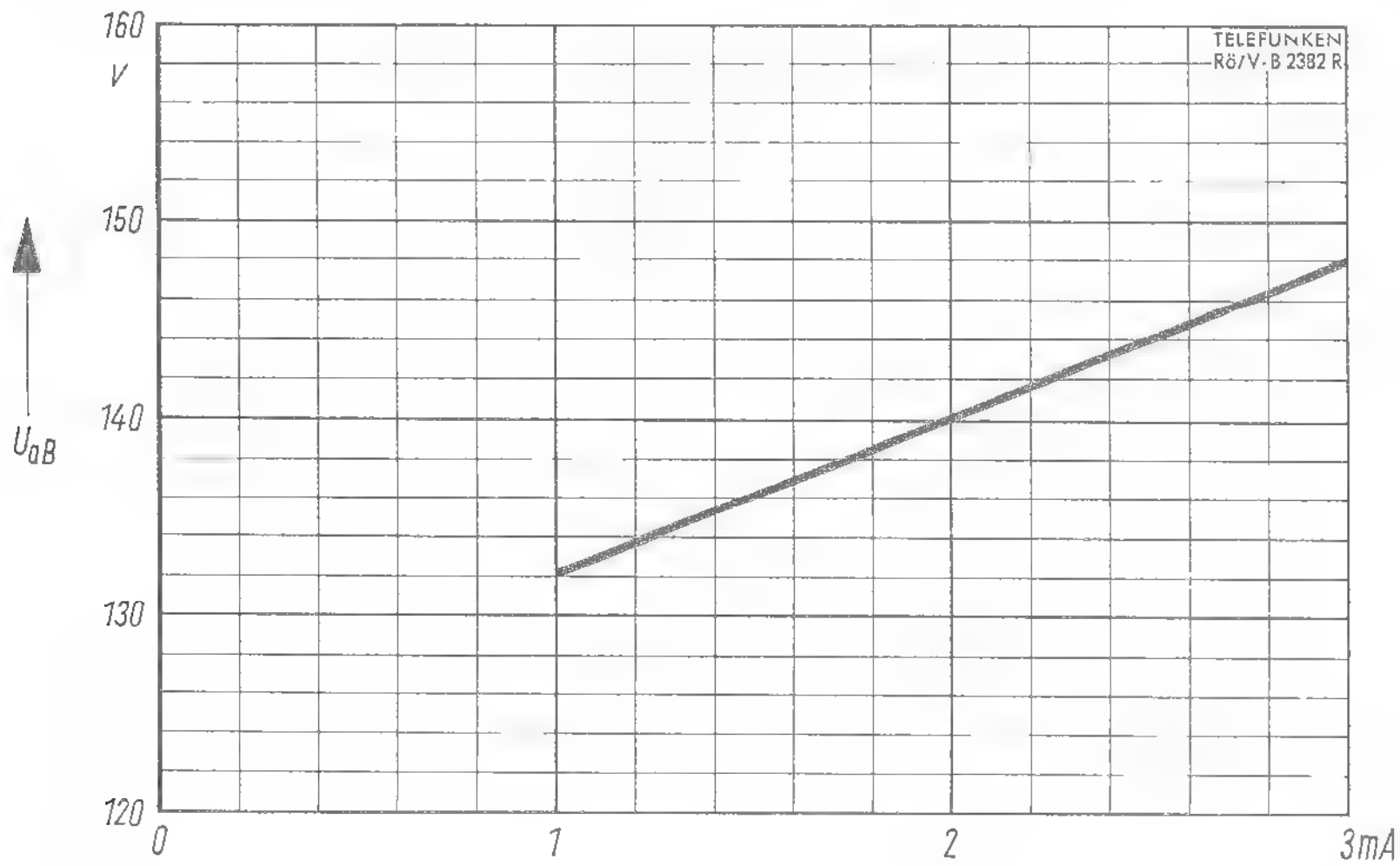
---

1) Bei Temperaturen < 0 °C wird U_b > 200 V empfohlen, bei −50 °C ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

2) t_{max} = 20 ms

3) Falls die nicht brennenden Kathoden nicht völlig frei liegen, müssen sie gegen die brennende Kathode eine positive Vorspannung U_{kk} in den angegebenen Grenzen erhalten. Empfohlener Wert ≧ 60 V, bei niedrigeren Spannungswerten U_{kk} wird die Lesbarkeit beeinträchtigt.

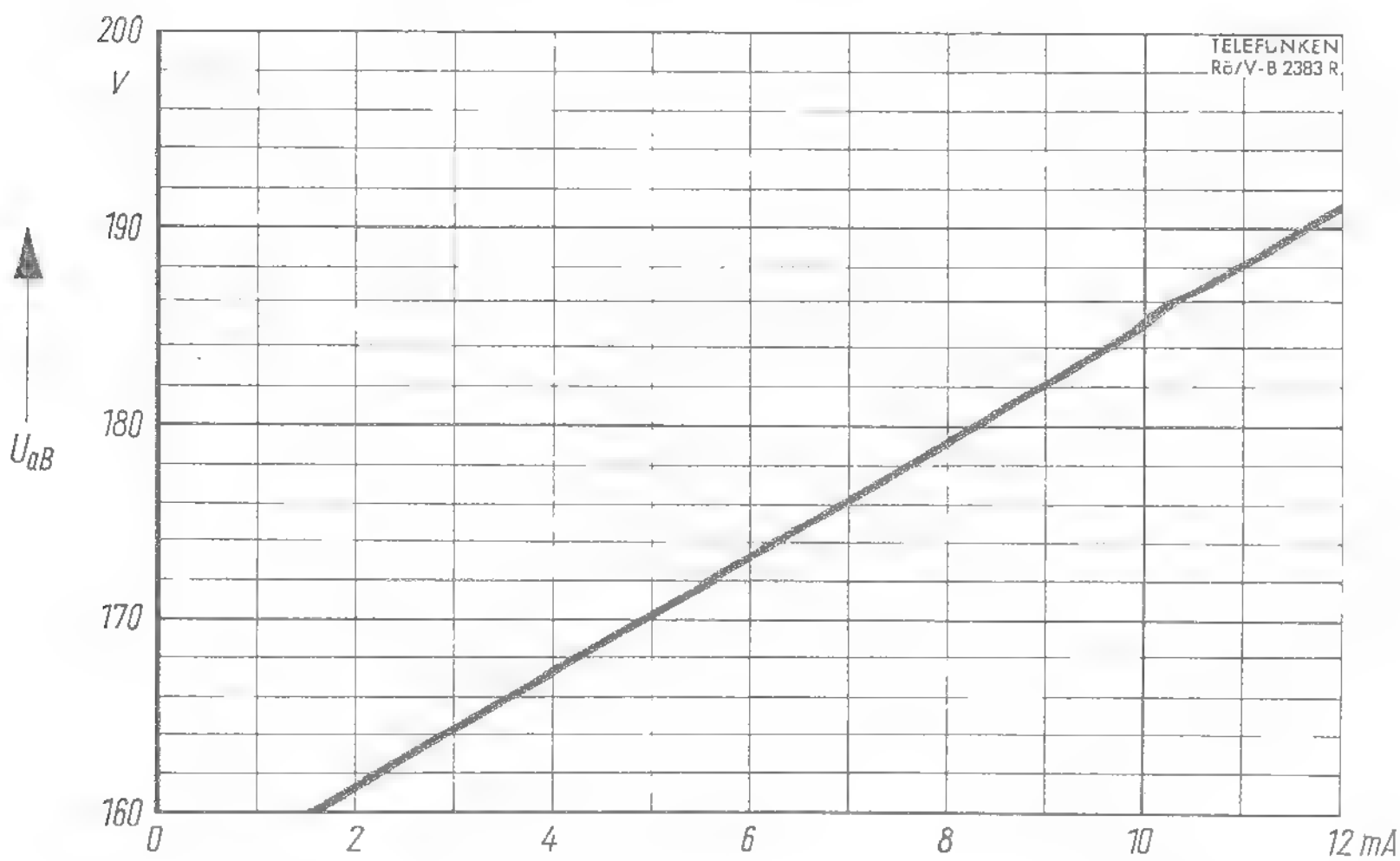
4) bei I_k = 2 mA



I_k →

$U_{aB} = f(I_k)$
$t_{amb} = 20\,°C$

(nicht gezündete Kathoden offen)

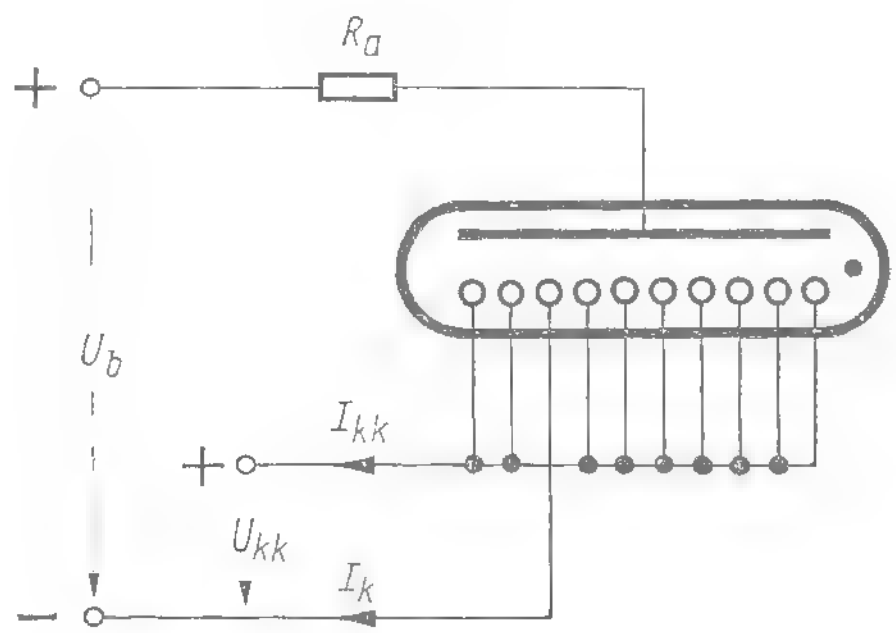


$I_{k\,sp}$ →

$U_{aB} = f(I_{k\,sp})$
$t_{amb} = 20\,°C$
$t_p = 100\ \mu s$
$f_p = 1000\ Hz$

(nicht gezündete Kathoden an $U_{kk} = 120$ V)

B) Gleichstrombetrieb mit Vorspannung



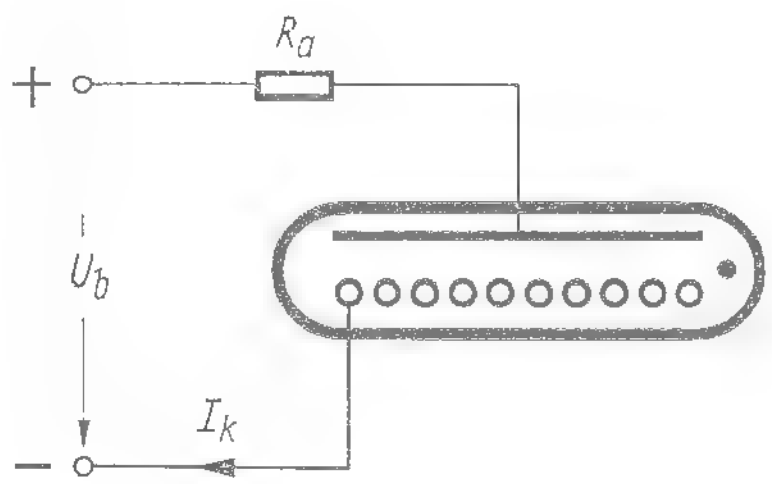
U_{kk} [1] $\geqq$ 60 V

Die Vorspannung U_{kk} ist die Spannung zwischen der ein- und den ausgeschalteten Kathoden. Bei kleiner Vorspannung U_{kk} erhöht sich der Strom zu den ausgeschalteten Kathoden und dadurch wird die Lesbarkeit der Ziffern beeinträchtigt.

[1] Empfohlener Wert

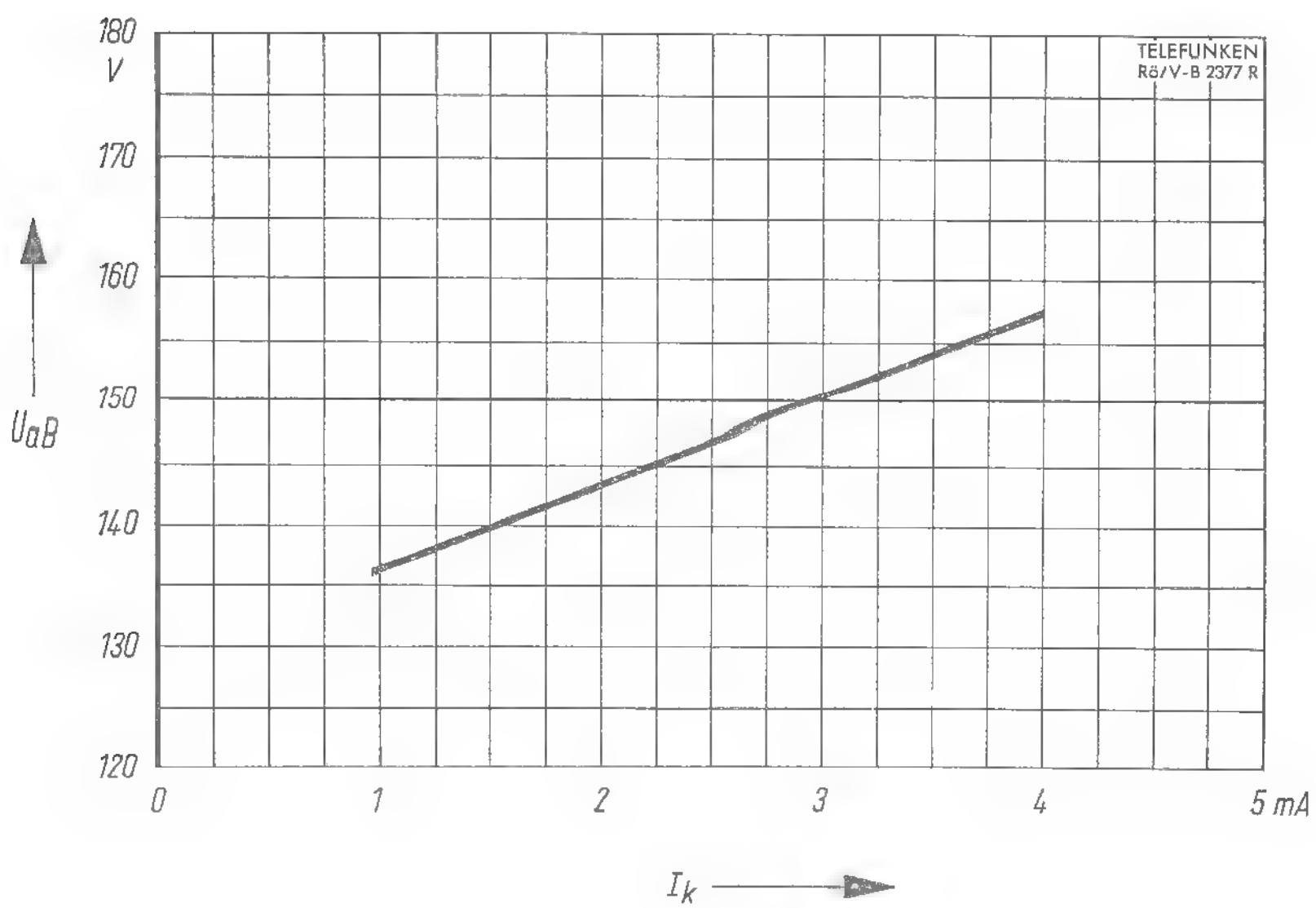
Betriebswerte

A) Gleichstrombetrieb



U_b	170 ± 3%	200 ± 6%	250 ± 10%	300	350	V
R_a [1])	11	24	47	68	91	V
U_{aB}	145	145	145	145	145	kΩ

[1]) Widerstandstoleranz von R_a : 1 %



$U_{aB} = f(I_k)$

Vorläufige technische Daten

Dekadische Ziffern-Anzeigeröhre

Die ZM 1120 ist eine dekadische Ziffern-Anzeigeröhre in Langlebensdauerausführung mit direkter Anzeige der durch Glimmlicht sichtbaren 7,8 mm hohen Ziffern von 0 ... 9

Die Anzeige kann durch Relaiskontakte, Relaisröhren, Verstärkerröhren, Elektronenstrahl-Schaltröhren, Transistoren, Photowiderstände usw. ausgelöst werden.

Meß- und Betriebswerte[1])

	min.	mittel	max.	
U_z	—	—	170	V
I_k	0,7	—	1,4	mA
U_{aB} (bei I_k = 1 mA)	—	145	—	V

Absolute Grenzdaten · Absolute maximum ratings

U_b	min.	**170**	V
I_{ksp}[2])	max.	**1,5**	mA
t_{Kolben}	max.	**+70**	°C
t_{Kolben}	min.	**−50**	°C
U_{kk}[3])	max.	**120**	V
U_{kk}[3])	min.	**40**	V

Lebensdauererwartung[4]) ca. **30000** Std.

---

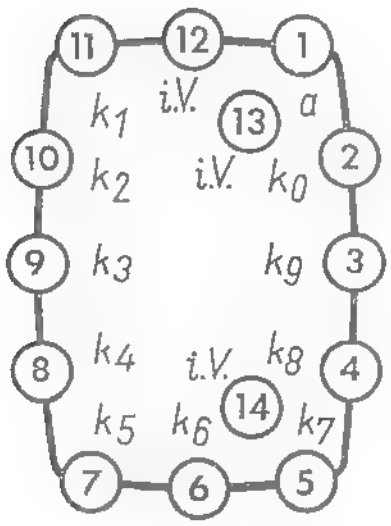
[1]) Wie jede gasgefüllte Röhre ist die ZM 1120 stets nur über einen Vorwiderstand R_v an die Betriebsspannung U_b anzulegen. $R_v = \frac{U_b - U_{aB}}{I_k}$ ist für den empfohlenen Betriebsstrom von ca. 1 mA und die Brennspannung von 145 V zu (U_b −145) kΩ zu wählen.

[2]) t = max. 20 ms

[3]) Falls die nicht brennenden Kathoden nicht völlig freiliegen, müssen sie gegen die brennende Kathode eine positive Vorspannung U_{kk} in den angegebenen Grenzen erhalten. Empfohlener Wert ca. +80 V; bei niedrigeren Spannungswerten U_{kk} wird die Lesbarkeit beeinträchtigt.

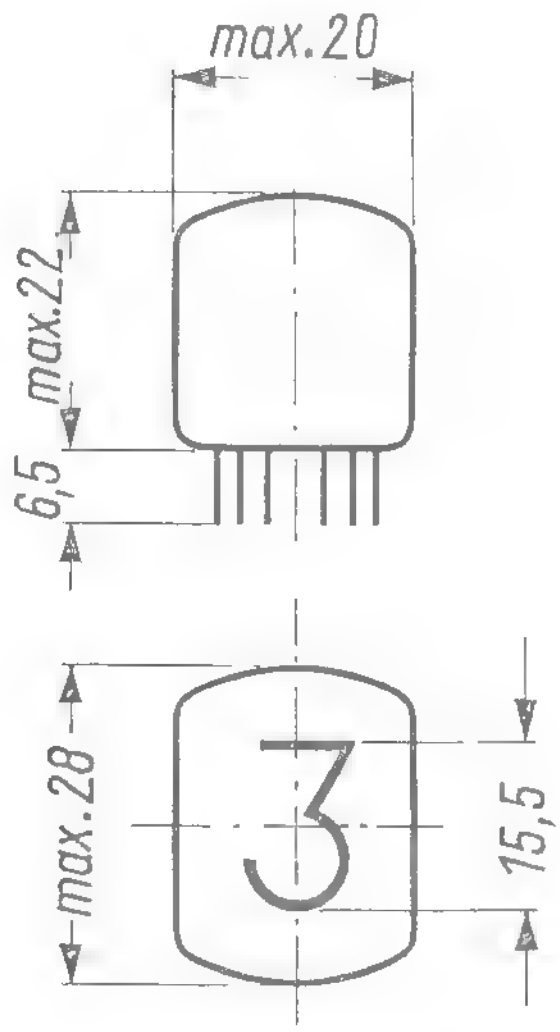
[4]) Gilt für einen Betriebsstrom von ca. 1 mA je Ziffer und Umgebungstemperaturen bis −10 °C. Dabei ist wechselnde Anzeige der einzelnen Ziffern vorausgesetzt. Bei Dauerbetrieb einer Ziffer oder bei Umgebungstemperaturen < −20 °C ist mit verkürzter Lebensdauer zu rechnen.

Sockelschaltbild



Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

max. Abmessungen



Gewicht: max. 12 g

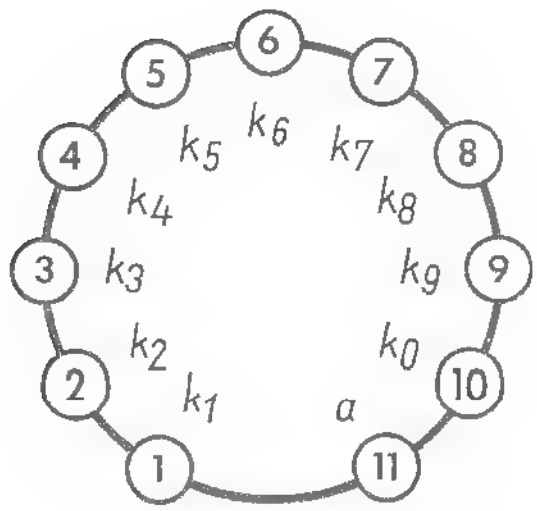
Sockel: Spezial 14 p

Fassung: Lager-Nr. 30 254

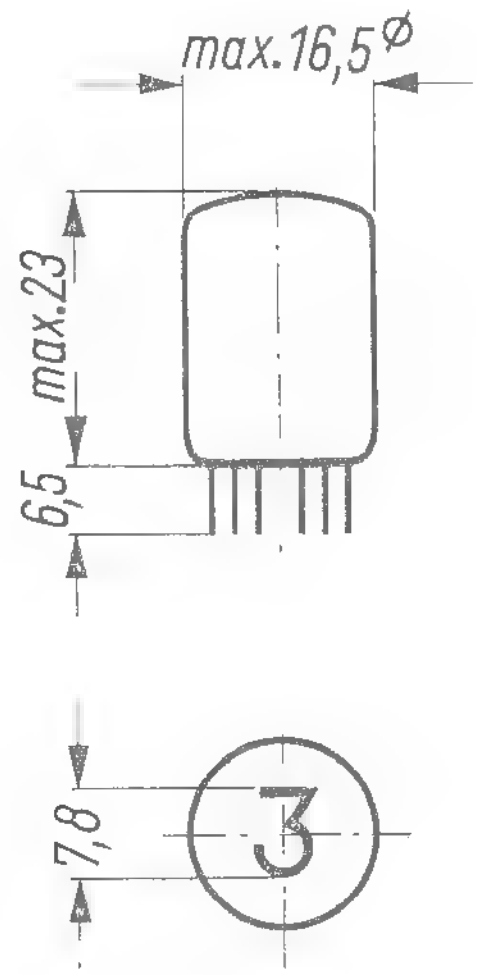
Einbau: Der Einbau kann beliebig erfolgen.
Stift 6 liegt oben, bezogen auf die leserichtige Stellung der Ziffern.
Die Neigung der Ziffern beträgt max. ±1,5°.

Geiger-Müller-Zählrohr
Geiger-Müller-counter tube

Sockelschaltung



max. Abmessungen



Gewicht: max. 5 g

Sockel: Spezial 11 p

Fassung: Lager-Nr. 30255

Einbau: Der Einbau kann beliebig erfolgen.
Stift 7 liegt oben, bezogen auf leserichtige Stellung der Ziffern.
Die Neigung der Ziffern beträgt max. ±1,5°.

Vorläufige technische Daten

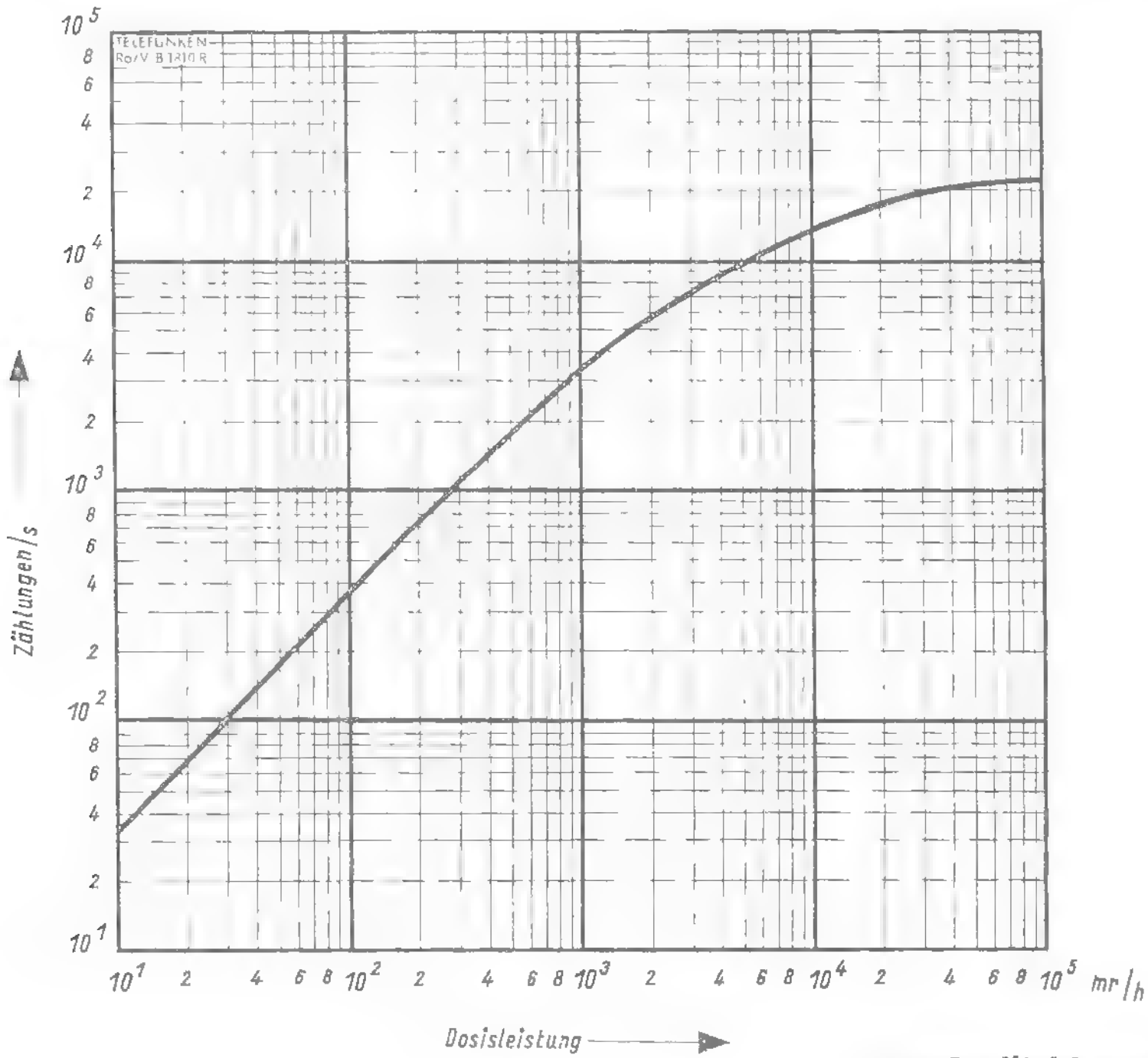
Geiger-Müller-Zählrohr, selbstlöschend,
in Subminiatur-Ausführung zum Messen von Gamma-Strahlung

Meß- und Betriebswerte

Wandbelegung: Flächengewicht		ca.	200	mg/cm²
Einsatzspannung	U_e	max.	350	V
Plateau			375 ... 530	V
Relative Plateau-Steilheit (U_b = 400 ... 500 V)		max.	0,2	%/V
Betriebsspannung (empfohlener Wert)	U_b		400 ... 530	V
Arbeitswiderstand (empfohlener Wert)	R_a		10	MΩ
Totzeit (U_b = 450 V, R_a = 2 MΩ)	t_o	max.	60	µs
Nulleffekt, Röhre abgeschirmt		max.	2	Imp./min
Isolationswiderstand	R_{isol}		> 10^{12}	Ω
Kapazität	$c_{a/k}$		0,8	pF
Lebensdauer			> 10^{10}	Impulse

Grenzwerte

Betriebsspannung	U_b	max.	**550**	V
		min.	**375**	V
Arbeitswiderstand	R_a	min.	**2**	MΩ
Umgebungstemperatur	$t_{amb\,max}$		**+75**	°C
	$t_{amb\,min}$		**−40**	°C

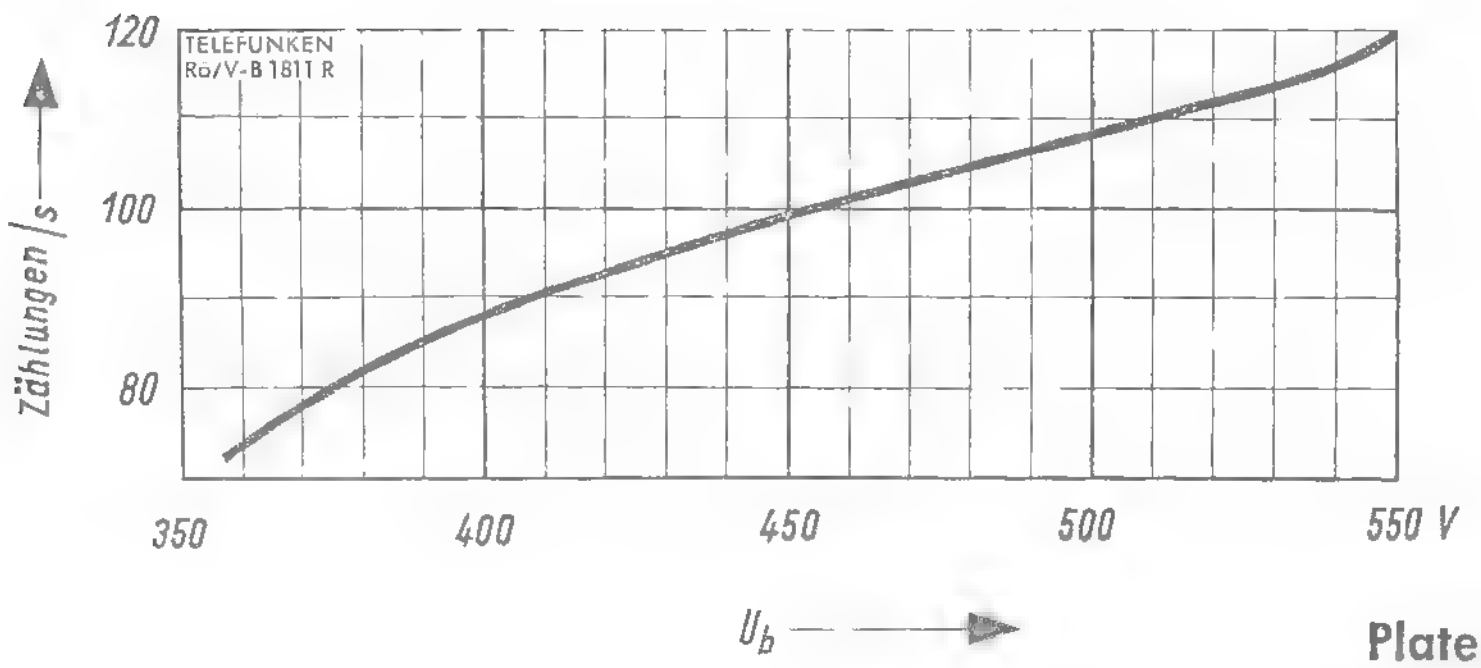


Empfindlichkeit (Co 60)

Zählungen/s = f (Dosisleistung)

U_b = 450 V

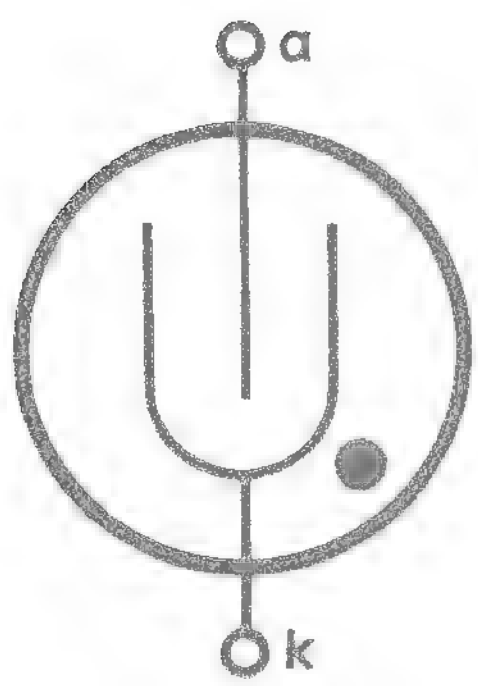
R_a = 10 MΩ



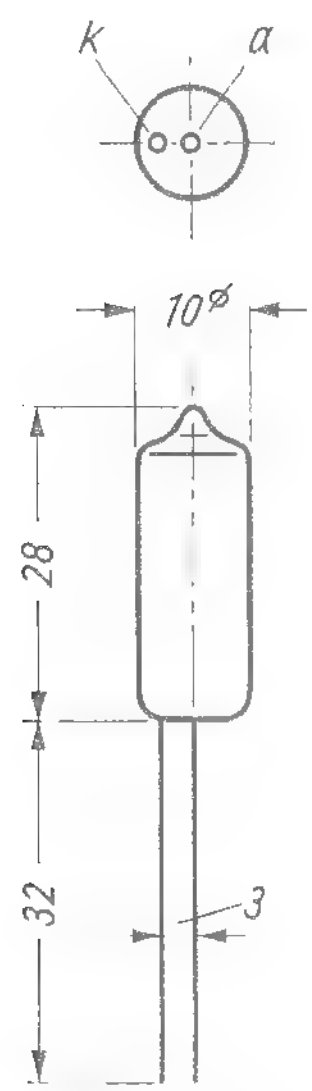
Plateau-Steilheit

Zählungen/s = f (U_b)

Einstrahlung ca.40 mr/h



max. Abmessungen



Die Elektrodenanschlüsse sind freie Drahtenden zum Einlöten in die Schaltung. Es ist auf kapazitätsarme Verdrahtung zu achten. Lötungen und etwaige Biegestellen sind mindestens 5 mm vom Röhrenboden entfernt anzubringen.

Gewicht: max. 3 g

Photoelektronische Bauelemente

Photo-electronic devices

Photozellen

Allgemeines

Photozellen gehören zur Gruppe der photoelektronischen Bauelemente, bei denen durch auftreffende Lichtstrahlen freie Elektronen (äußerer lichtelektrischer Effekt) entstehen.

Einbau

Die Photozellen dürfen in beliebiger Lage eingebaut werden.

Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit von Photozellen ist das Verhältnis von Photostrom zu Lichtstrom, der auf die Photokathode auftrifft. Als Maßeinheit gilt µA/Lumen.

Frequenz

Bei den gasgefüllten Photozellen ist die Empfindlichkeit abhängig von der Frequenz des auftretenden modulierten Lichts und zwar im umgekehrten Verhältnis, d. h., bei steigender Frequenz sinkt die Empfindlichkeit. Bei den Hochvakuum-Photozellen ist die Empfindlichkeit dagegen ohne Bedeutung, wenn die Laufzeit der Elektronen ohne Einfluß bleibt.

Photo-electric cells

General

Photo-electric cells belong to the group of photo-electronic devices where the emission of electrons is caused by incident light rays.

Mounting

The photo-electric cells may be mounted in any position.

Sensitivity

The sensitivity of photo-electric cells is the ratio between photo-current and luminous flux striking the photocathode, expressed in µA/lumens.

Frequency

In gas-filled photo-electric cells the sensitivity is dependent on the frequency of the modulated incident light, in inverse ratio, i.e. with rising frequency the sensitivity decreases. On the other hand, the sensitivity of high-vacuum photo-electric cells is unimportant if the electron transit time exercises no influence.

Cellules photo-électriques

Généralités

Les cellules photo-électriques font partie du groupe des composants photo-électroniques. Frappés par des rayons lumineux, ils produisent des électrons libres (effet photo-électrique externe).

Montage

Les cellules photo-électriques peuvent être montées dans une position quelconque.

Sensibilité

La sensibilité des cellules photo-électriques se traduit par le rapport entre la courant photo-électrique et le flux lumineux qui frappe la photo-cathode. L'unité de mesure est µA/Lumen.

Fréquence

Pour les cellules photo-électriques remplies de gaz, la sensibilité dépend de la fréquence de la lumière modulée qui frappe la cellule, et ceci en raison inverse, c'est-à-dire que la sensibilité diminue au fur et à mesure de l'accroissement de la fréquence. Pour les cellules photo-électriques à vide poussé, par contre, la sensibilité est sans importance si le temps de propagation des électrons n'exerce aucune influence.

Lagerung

Da bei dauernder Belichtung der Photozellen eine Abnahme der Empfindlichkeit eintreten kann, sollte die Lagerung zweckmäßigerweise bei völliger Dunkelheit erfolgen.

Storage

Since the sensitivity of photo-electric cells may drop if they are constantly exposed to light, it is advisable to store them in complete darkness.

Emmagasinage

Les cellules photoélectriques doivent être emmagasinées dans un endroit complètement obscur, car leur exposition permanente diminuerait la sensibilité.

Photowiderstände

Allgemeines

Ein Photowiderstand ist ein strahlungsempfindliches Bauelement, dessen Widerstandswert sich je nach der einfallenden Strahlung ändert.

Photoconductors

General

A photoconductor is a device sensitive to radiation, whose resistance changes with incident radiation.

Photorésistances

Généralités

Une photorésistance est essentiellement un composant sensible aux radiations et dont la valeur de résistance dépend de l'énergie de radiation reçue.

Grenzdaten

„Absolute Grenzwerte" dürfen unter keinen Umständen überschritten werden, Netzspannungs-Schwankungen, Einzelteile-Toleranzen usw. müssen sorgfältig berücksichtigt werden. Eine Überschreitung dieser Grenzwerte kann zu ernsthaften Schädigungen der Photowiderstände führen und schließt jegliche Garantie des Herstellers aus.

Maximum ratings

Absolute maximum ratings may not be exceeded under any circumstances. Mains voltage fluctuations, tolerances of components, etc., must be taken into careful consideration. Exceeding these maximum ratings may cause serious damage to the photoconductors: in such event no guarantee claims can be entertained.

Valeurs limites

En aucun cas, les « Valeurs limites absolues » doivent être dépassées. Il faut absolument tenir compte des variations de la tension du secteur, des tolérances de pièces détachées etc. Si ces valeurs limites sont dépassées, les photo-résistances pourraient subir des endommagements sérieux. Dans ces cas, toute garantie donnée par le fabricant perd sa validité.

Einbau

Die Photowiderstände dürfen in beliebiger Lage eingebaut werden.

Mounting

The photoconductors may be mounted in any position.

Montage

Les photorésistances peuvent être montées dans une position quelconque.

Dunkelstrom

Der Dunkelstrom I_o ist der Strom, der bei völliger Dunkelheit fließt. Er setzt sich zusammen aus Isolations- und thermischen Emissionsströmen und ist temperatur- und spannungsabhängig.

Dark current

The dark current I_o is the current which flows in complete darkness. It comprises insulation and thermionic currents and is dependent on temperature and voltage.

Courant d'obscurité

Le courant d'obscurité I_o est le courant qui circule en cas d'obscurité totale. Il se compose des courants d'isolement et d'emission thermiques et dépend de la température et de la tension.

Umgebungstemperatur

Um Empfindlichkeit und Lebensdauer der Kathode nicht herabzusetzen, sollte die Temperatur der Kathode nicht zu hoch gewählt werden. Selbstverständlich kann man die Photozellen auch bei Temperaturen über 50 °C betreiben, jedoch ist bei zunehmender Temperatur auch mit größeren Instabilitäten zu rechnen.

Ambient temperature

In order that the sensitivity and life of the cathode are not reduced the cathode temperature selected must not be too high. Photo-electric cells may naturally also be operated at temperatures in excess of 50 °C but larger instabilities may be expected with rising temperature.

Température ambiante

Afin de ne pas réduire la sensibilité et la durée de vie de la cathode, il ne faudrait pas choisir une température trop haute de la cathode. On peut faire fonctionner, naturellement, les cellules photoélectriques avec des températures supérieures à 50 °C, mais il faut s'attendre aussi, dans ce cas, à des instabilités plus ou moins grandes.

Anodenspannung

Die unter den Grenzwerten angeführte Anodenspannung sollte nie überschritten werden, da insbesondere bei gasgefüllten Photozellen mit Glimmentladungen zu rechnen ist, die zu erheblichen Schädigungen oder gänzlichen Zerstörungen führen können.

Plate voltage

The plate voltage indicated in the maximum ratings should never be exceeded since glow discharges may be expected, particularly in gas-filled photo-electric cells, which would give rise to substantial damage or even destruction.

Tension anodique

La tension anodique indiquée sous les valeurs limites ne devrait jamais être dépassée puisqu'il faut s'attendre, surtout pour les cellules photoélectriques remplies de gaz, à des effluves susceptibles de causer des endommagements considérables ou même une destruction totale.

Kurzzeichen		Symbols	Symboles
f_p	Optimale Modulations-frequenz	Optimum modulation frequency	Fréquence optimale de modulation
H_{eff}	Eff. Bestrahlungsstärke am Empfänger	Effective irradiance on receiver	Energie rayonnante effective au récepteur
I_k	Kathodenstrom	Cathode current	Courant cathodique
I_{ksp}	höchst zulässiger Kathodenstrom	Maximum permissible cathode current	Courant cathodique maximale admissible
I_o	Dunkelstrom	Dark current	Courant d'obscurité
k	Kathode	Cathode	Cathode
λ	(Licht)-Wellenlänge	(Light) wavelength	Longueur d'onde (lumière)
N_a	Verlustleistung, Belastung	Dissipation, load	Puissance dissipée
NEP	Rauschäquivalente Strahlungsleistung	Noise equivalent power	Puissance de bruit équivalente
$NEP_{\lambda p}$	Rauschäquivalente Strahlungs-leistung bezogen auf die Wellenlänge der optimalen Empfindlichkeit des strahlungs-empfindlichen Bauelementes und optimale Modulations-frequenz und vorgegebene Bandbreite	Noise equivalent power referred to the wavelength of the optimum sensitivity of the radiation sensi-tive component and optimum modulation frequency and given bandwidth	Puissance de rayonnement équi-valente au bruit de fond rapportée à la longueur d'onde de la sensibi-lité spectrale optimale de l'élément photosensible pour fréquence de modulation optimale et largeur de bande admise
$NEP_{500\,°K}$	Rauschäquivalente Strahlungs-leistung bezogen auf 500 °K Strahlungstemperatur eines Schwarzen Körpers optimaler Modulationsfrequenz und vorgegebener Bandbreite	Noise equivalent power referred to 500 °K radiation temperature of a black body of optimum modulation frequency and given bandwidth	Puissance de bruit équivalente rap-portée à 500 °K de température de rayonnement d'un corps noir pour fréquence de modulation optimale et une largeur de bande admise

TELEFUNKEN

Kurzzeichen · Symbols · Symboles

Photoelektronische Bauelemente

Photo-electronic devices

Composants photo-électroniques

Kurzzeichen		Symbols	Symboles
a	Anode	Plate	Anode
$c_{a/k}$	Kapazitäten zwischen Anode und Kathode	Capacitances between plate and cathode	Capacités entre anode et cathode
D+	Nachweisvermögen	Detectivity	Pouvoir de détection
D^*_m	Normiertes Nachweisvermögen bezogen auf 500 °K optimale Modulationsfrequenz, 1 Hz Bandbreite und 1 cm² wirksame Fläche	Standardized detectivity referred to 500 °K optimum modulation frequency, 1 c/s bandwidth and 1 sq. cm effective area	Pouvoir de détection normalisée relativ à 500 °K fréquence de modulation optimale, bande passante 1 Hz et une surface effective de 1 cm²
D^*_{mm}	Normiertes Nachweisvermögen bezogen auf die Wellenlänge der optimalen Empfindlichkeit des strahlungsempfindlichen Bauelementes λ_p, optimale Modulationsfrequenz f_p, 1 Hz Bandbreite und 1 cm² wirksame Fläche	Standardized detectivity referred to the wavelength λ_p, optimum modulation frequency f_p, 1 c/s bandwidth and 1 sq. cm effective area	Pouvoir de détection normalisée relatif à la longueur d'onde de la sensibilité optimale du composant sensible au radiation λ_p, fréquence de modulation optimale f_p, bande passante 1 Hz, surface effective 1 cm²
Δf	Bandbreite des Verstärkers	Amplifier bandwidth	Bande passante de l'amplificateur
E	Beleuchtungsstärke	Illumination intensity	Intensité lumineuse (éclairement)
F	Lichtempfindliche Empfängerfläche, wirksame Kathodenfläche	Light sensitive receiver surface, effective cathode surface	Surface photosensible de la cellule, surface de cathode utile
f	Frequenz	Frequency	Fréquence
f_c	Modulationsfrequenz	Chopper frequency	Fréquence de modulation

TELEFUNKEN

Kurzzeichen		Symbols	Symboles
R_a	Arbeitswiderstand	Load resistance	Résistance de charge
R_p	Widerstand der strahlungsempfindlichen Schicht ohne Bestrahlung	Resistance of radiation sensitive layer when not exposed to radiation	Résistance de la couche photoconductrice non soumise aux radiations
R_v	Vorwiderstand	Series resistance	Résistance de avant
s	Empfindlichkeit	Sensitivity	Sensibilité
s_k	Kathodenempfindlichkeit	Cathode sensitivity	Sensibilité de cathode
T_{bb}	Temperatur des Schwarzen Körpers in °K	Black body temperature in °K	Température du corps noir en °K
T_{Farbe}	Farbtemperatur	Colour temperature	Température de couleur
t_{amb}	Umgebungstemperatur	Ambient temperature	Température ambiante
U_b	Speisespannung, Betriebsspannung	Feed voltage	Tension d'alimentation
U_R	Rauschspannung	Noise voltage	Tension de bruit
U_S	Signalspannung	Signal voltage	Tension du signal
U_S/U_R	Signal-Rausch-Verhältnis	Signal-to-noise ratio	Rapport signal/bruit

Photozellen
Photo tubes

Gasgefüllte Photozelle · Gasfilled Photo tube

Blauempfindlich · Blue sensitive

Maximum der spektralen Empfindlichkeit bei ca. 400 nm
Maximum of the spectral sensitive at ca. 400 nm

Kathodenfläche · Cathodes surface · **4 cm²**

Kathode · Cathode: **Caesium/Antimon**

Meßwerte · Measuring values

U_b [1])	**90**	V
R_a	**1**	MΩ
s [2])	ca. 135	µA/Lm
I_0 (90 V)	≦ 0,1	µA
T_{Farbe}	2850	°K

Betriebswerte · Typical operation

U_b [3])	**90**	V
I_k	**1**	µA

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

U_b [3])	**100**	V
I_k	**0,6**	µA/cm²
I_{ksp} [4])	**2,5**	µA/cm²
t_{amb}	**+ 50**	°C

Kapazität · Capacitance

$c_{a/k}$	0,9	pF

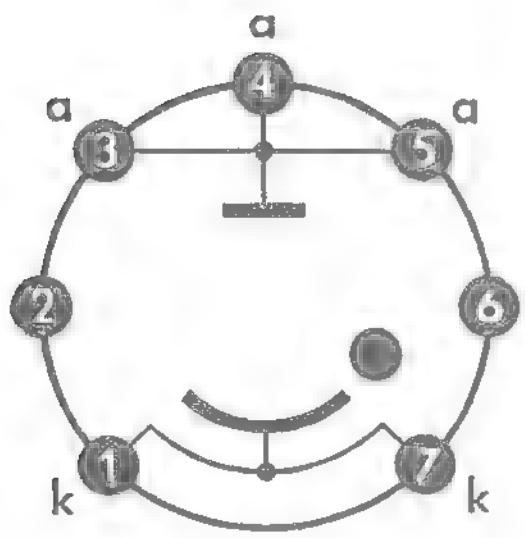
[1]) **Gleichspannung** · DC-voltage

[2]) **Gemessen mit Wolfram-Wendeldrahtlampe mit T_{Farbe} = 2850° K**
Measured with tungsten coiled up filament lamp with T_{Farbe} = 2850° K

[3]) **Gleichspannung oder Spitzenwert der angelegten Wechselspannung**
DC-voltage or peak value of the AC-voltage

[4]) **Gemittelt über max. 30 s** · Average above max. 30 s

Sockelschaltbild
Base connection



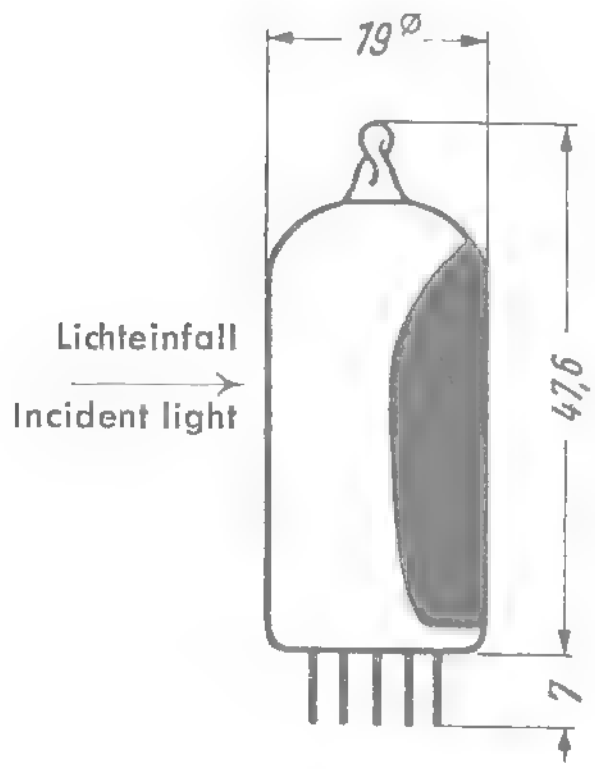
Pico 7 · Miniatur

In der Fassung müssen die Kontaktfedern 1, 2, 6 und 7 sowie 3, 4 und 5 untereinander verbunden werden.

In the socket must be connected mutually the contact spring 1, 2, 6 and 7 as 3, 4 and 5.

max. Abmessungen
max. dimensions

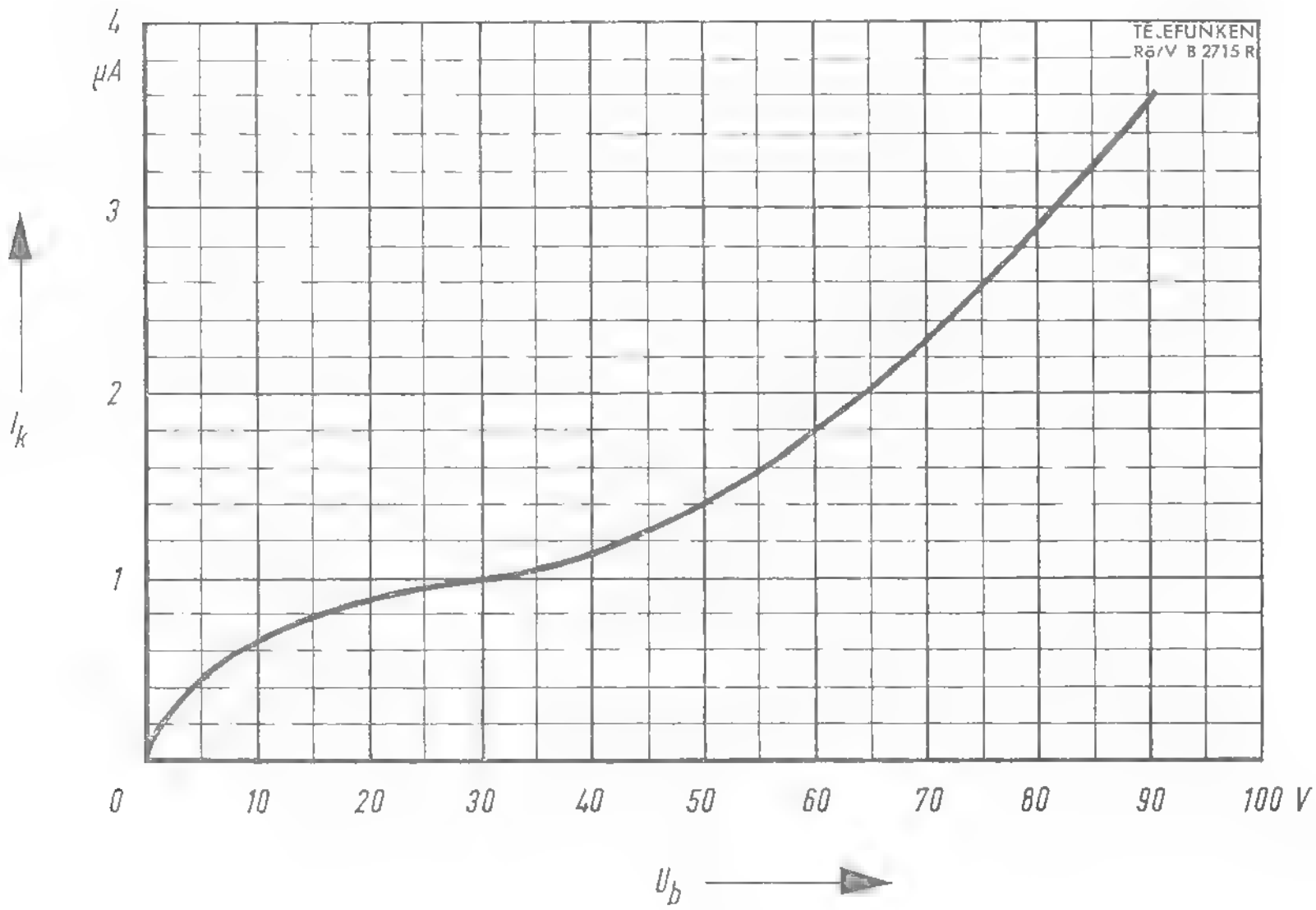
DIN 41 537, Nenngröße 40, Form A



Gewicht · Weight
ca. 7 g

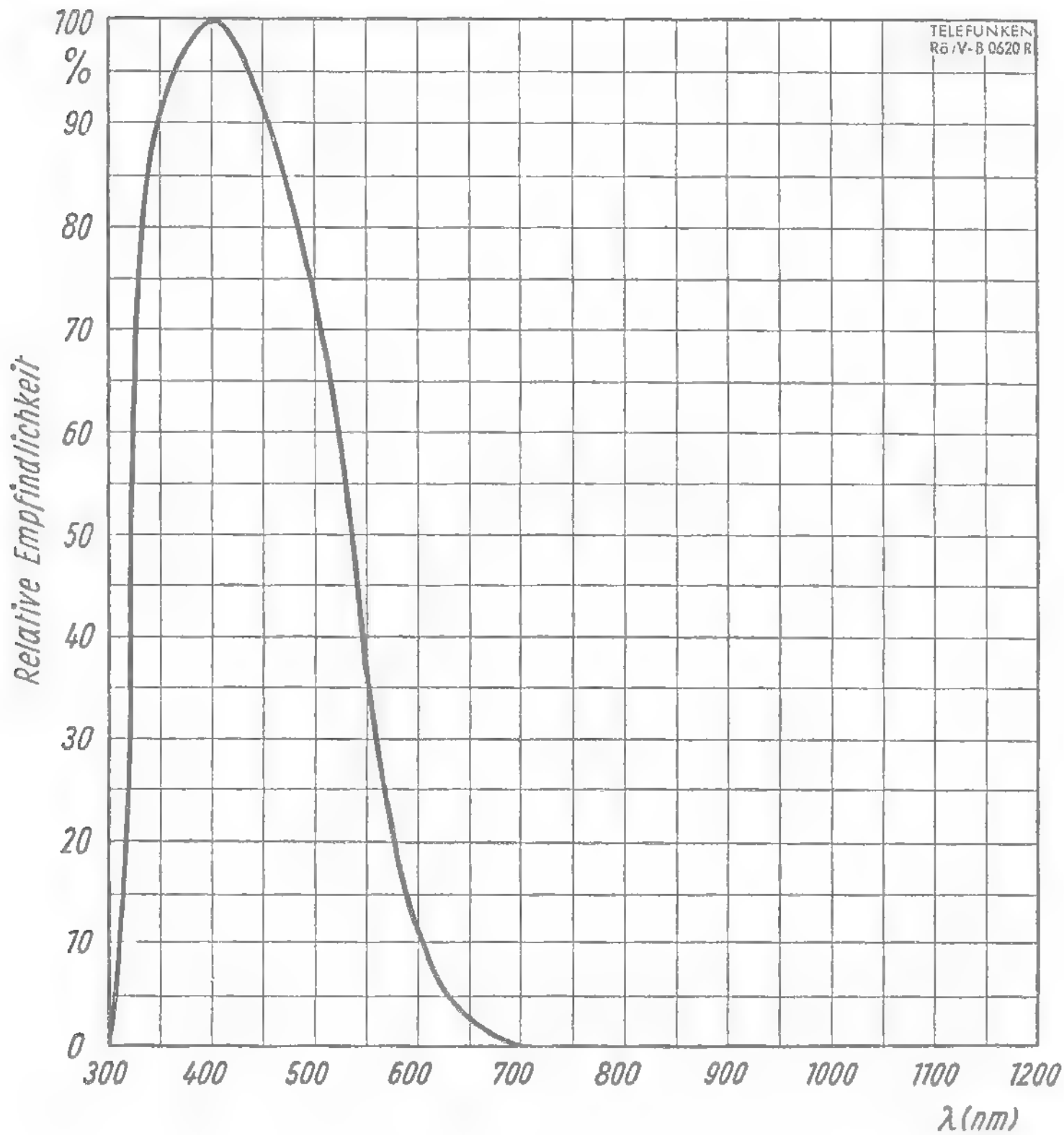
Betriebslage beliebig
Operating position any

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



$I_k = f(U_b)$
$R_a = 1\ M\Omega$

Beleuchtung
Lighting $= 0{,}025$ Lm



Relative spektrale Empfindlichkeit

Hochvakuum-Photozelle · High-vacuum Photo tube

Blauempfindlich · Blue sensitive

Maximum der spektralen Empfindlichkeit bei ca. 400 nm
Maximum of the spectral sensitive at ca. 400 nm

Kathodenfläche · Cathodes surface · **4 cm²**

Kathode · Cathode: **Caesium/Antimon**

Meßwerte · Measuring values

U_b [1]		**90**	V
R_a		**1**	MΩ
s [2]	ca.	45	µA/Lm
I_0 (250 V)	≦	0,05	µA
T_{Farbe}		2850	°K

Betriebswerte · Typical operation

U_b [3]	**100**	V
I_k	2	µA

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

U_b [3]	**250**	V
I_k	**1,25**	µA/cm²
I_{ksp} [4]	**5**	µA/cm²
t_{amb}	**+ 50**	°C

Kapazität · Capacitance

$c_{a/k}$	0,9	pF

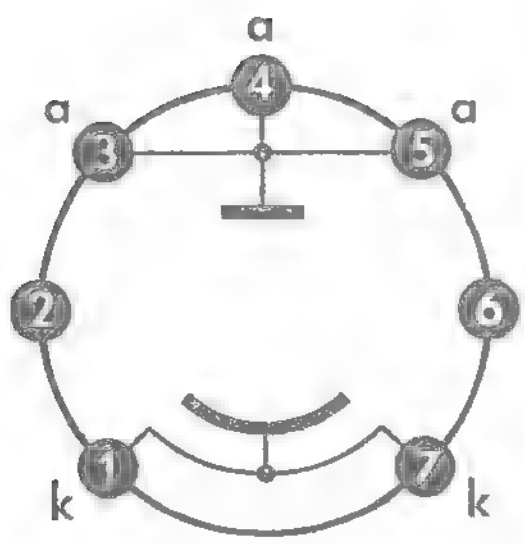
[1] **Gleichspannung** · DC-voltage

[2] **Gemessen mit Wolfram-Wendeldrahtlampe mit T_{Farbe} = 2850° K**
Measured with tungsten coiled up filament lamp with T_{Farbe} = 2850° K

[3] **Gleichspannung oder Spitzenwert der angelegten Wechselspannung**
DC-voltage or peak value of the AC-voltage

[4] **Gemittelt über max. 30 s** · Average above max. 30 s

Sockelschaltbild
Base connection



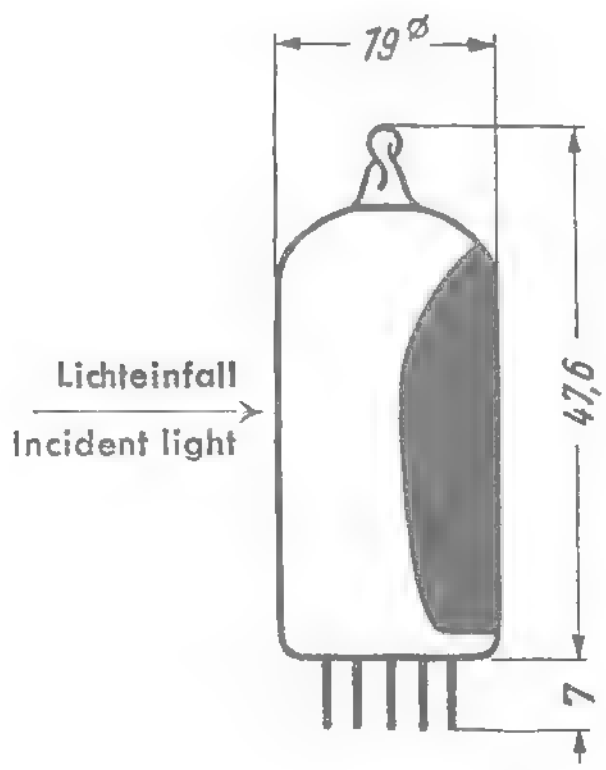
Pico 7 · Miniatur

In der Fassung müssen die Kontaktfedern 1, 2, 6 und 7 sowie 3, 4 und 5 untereinander verbunden werden.

In the socket must be connected mutually the contact spring 1, 2, 6 and 7 as 3, 4 and 5.

max. Abmessungen
max. dimensions

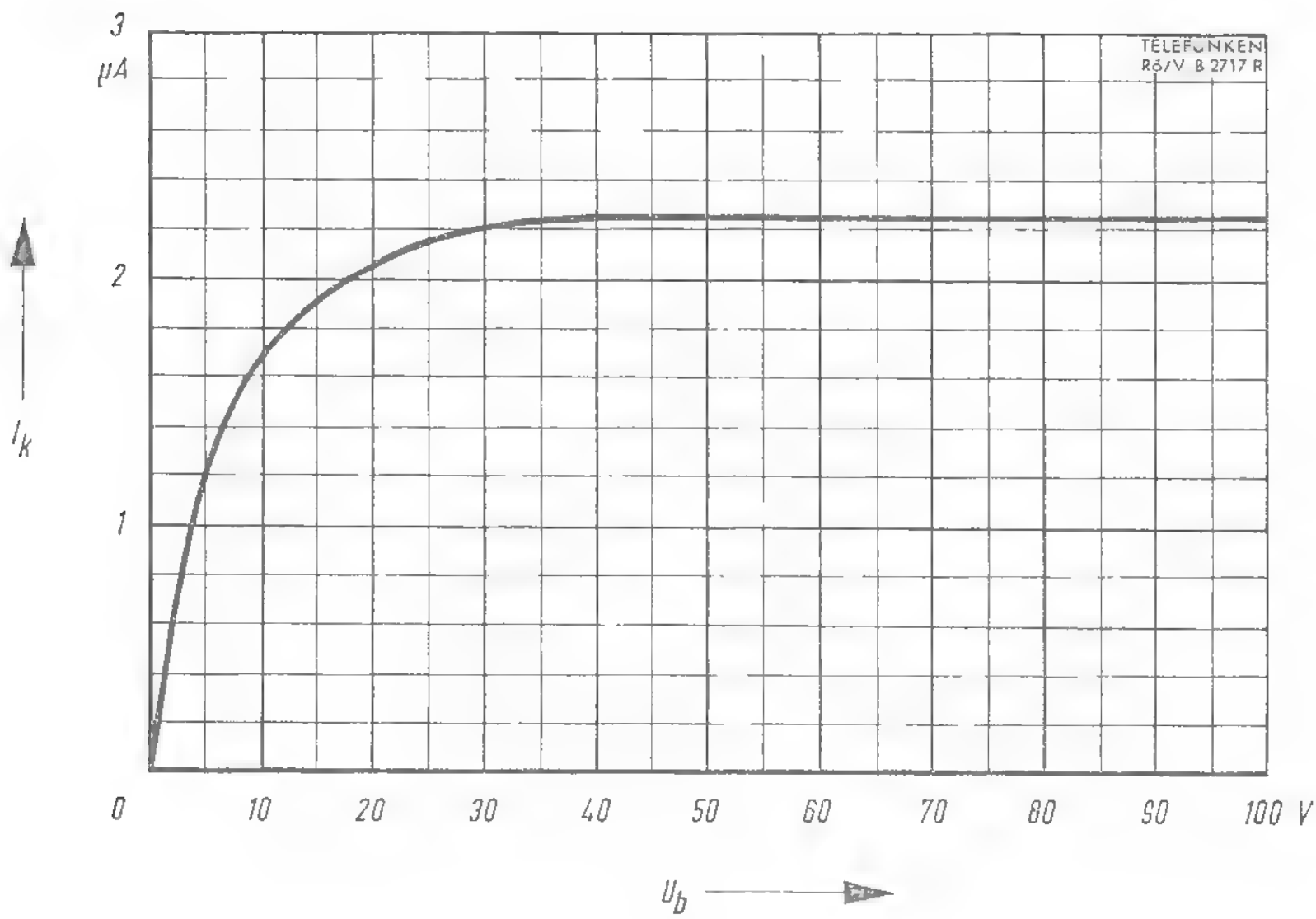
DIN 41537, Nenngröße 40, Form A



Gewicht · Weight
ca. 7 g

Betriebslage beliebig
Operating position any

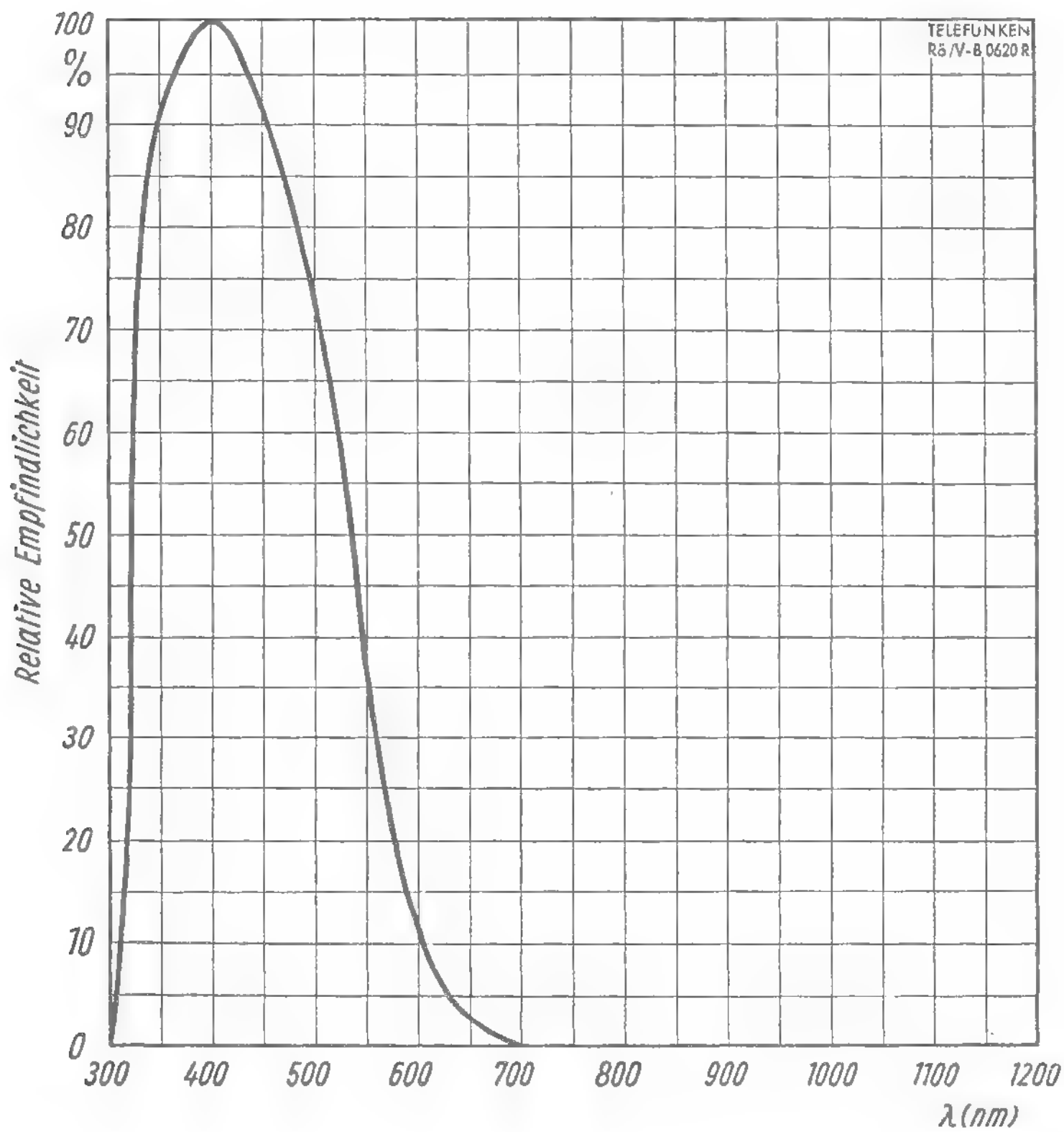
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



$I_k = f(U_b)$

$R_a = 1\ M\Omega$

Beleuchtung
Lighting $= 0{,}05$ Lm



Relative spektrale Empfindlichkeit

Gasgefüllte Photozelle · Gasfilled Photo tube

Rot- und infrarotempfindlich · Red- and infrared sensitive

Maximum der spektralen Empfindlichkeit bei ca. 800 nm
Maximum of the spectral sensitive at ca. 800 nm

Kathodenfläche · Cathodes surface · **2,5 cm²**

Kathode: Caesium auf Silberoxyd · Cathode: Caesium on silver oxid

Meßwerte · Measuring values

U_b [1])	**90**	V
R_a	**1**	MΩ
s [2])	ca. 125	µA/Lm
I_0 (90 V)	≦ 0,1	µA
T_{Farbe}	2850	°K

Betriebswerte · Typical operation

U_b [3])	**90**	V
I_k	0,5	µA

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

U_b [3])	**100**	V
I_k	**0,7**	µA/cm²
I_{ksp} [4])	**2,0**	µA/cm²
t_{amb}	**+ 50**	°C

Kapazität · Capacitance

$c_{a/k}$	1,1	pF

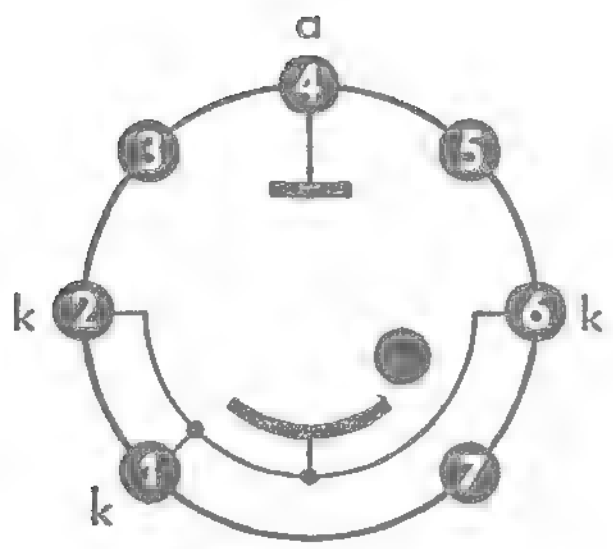
[1]) **Gleichspannung** · DC-voltage

[2]) **Gemessen mit Wolfram-Wendeldrahtlampe mit T_{Farbe} = 2850° K**
Measured with tungsten coiled up filament lamp with T_{Farbe} = 2850° K

[3]) **Gleichspannung oder Spitzenwert der angelegten Wechselspannung**
DC-voltage or peak value of the AC-voltage

[4]) **Gemittelt über max. 30 s** · Average above max. 30 s

Sockelschaltbild
Base connection



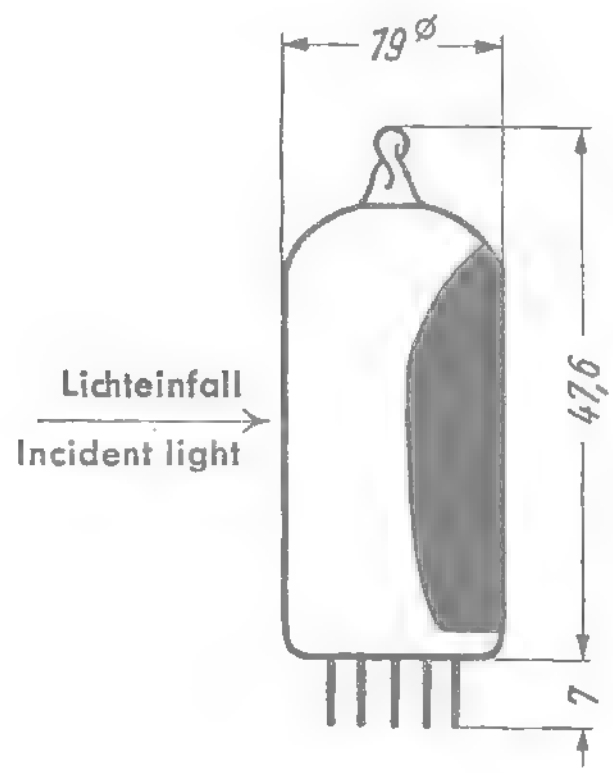
Pico 7 · Miniatur

In der Fassung müssen die Kontaktfedern 1, 2, 6 und 7 untereinander verbunden werden.

In the socket must be connected mutually the contact spring 1, 2, 6 and 7 as 3, 4 and 5.

max. Abmessungen
max. dimensions

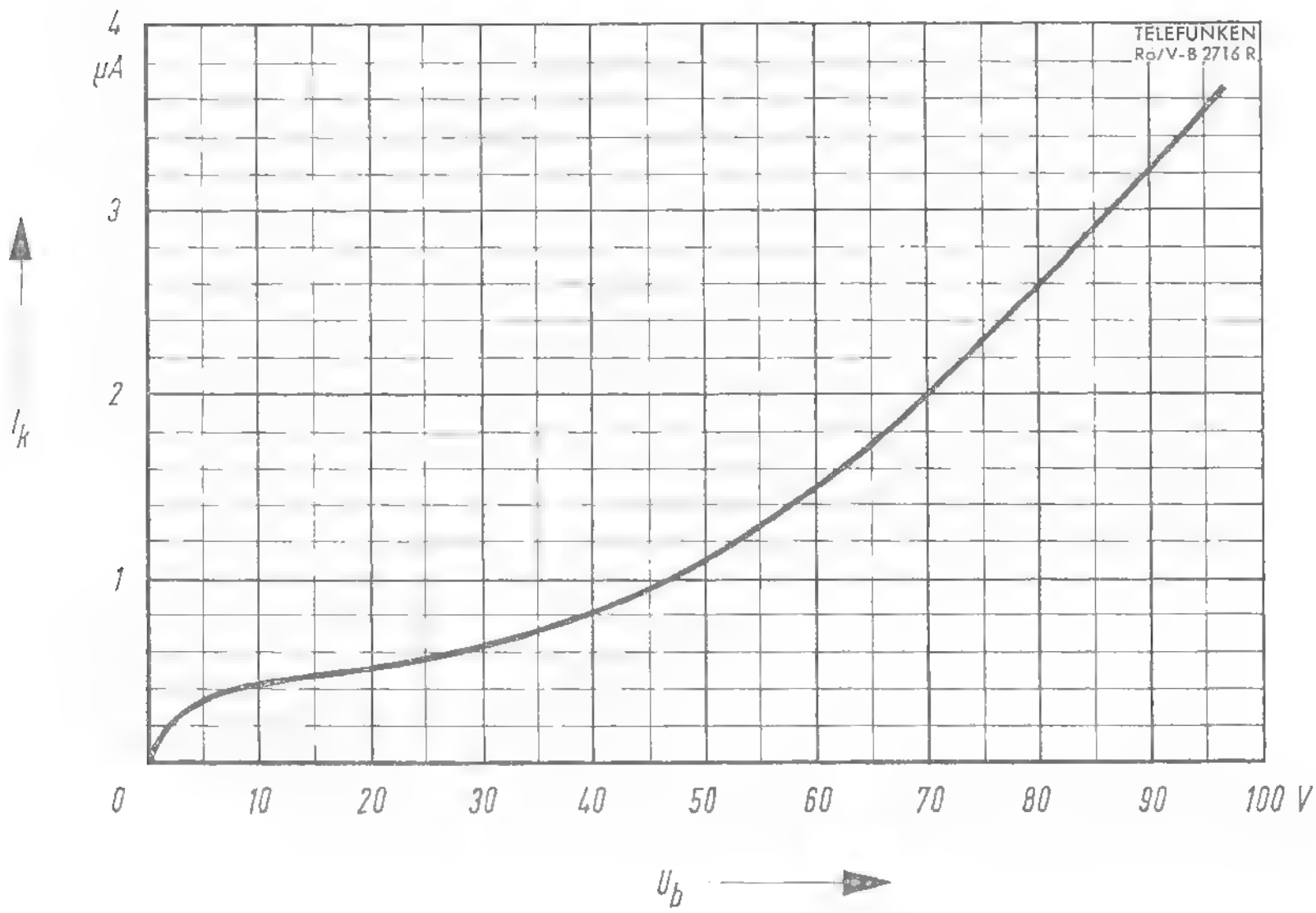
DIN 41 537, Nenngröße 40, Form A



Gewicht · Weight
ca. 7 g

Betriebslage beliebig
Operating position any

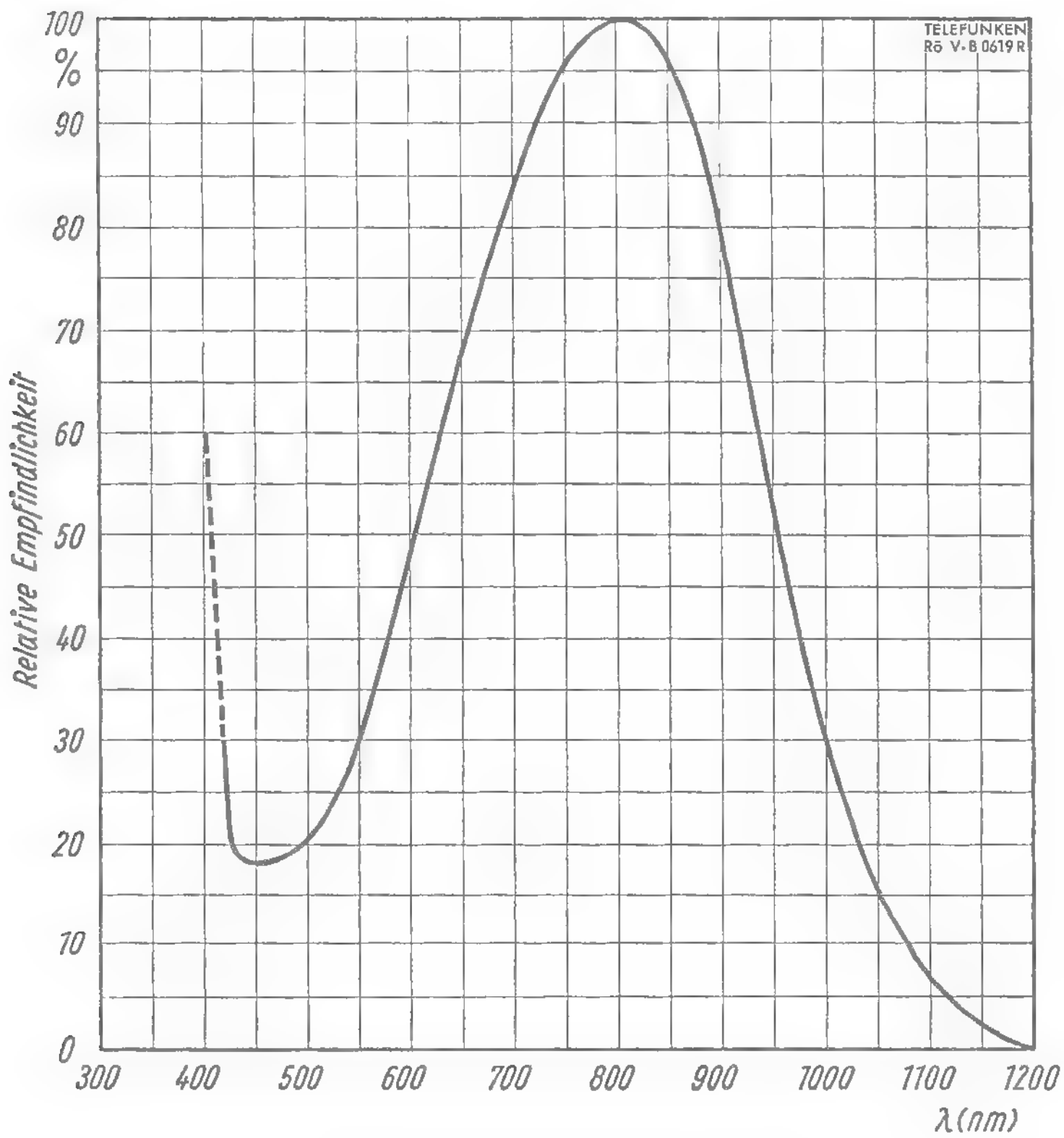
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



$I_k = f(U_b)$

$R_a = 1\ M\Omega$

Beleuchtung / Lighting $= 0{,}025$ Lm



Relative spektrale Empfindlichkeit

Hochvakuum-Photozelle · High-vacuum Photo tube

Rot- und infrarotempfindlich · Red- and infrared sensitive

Maximum der spektralen Empfindlichkeit bei ca. 800 nm
Maximum of the spectral sensitive at ca. 800 nm

Kathodenfläche · Cathodes surface · **2,5 cm²**

Kathode: Caesium auf Silberoxyd · Cathode: Caesium on silver oxid

Meßwerte · Measuring values

U_b [1]		**90**	V
R_a		**1**	MΩ
s [2]	ca.	20	µA/Lm
I_0 (250 V)	≦	0,05	µA
T_{Farbe}		2850	°K

Betriebswerte · Typical operation

U_b [3]	**100**	V
I_k	1,5	µA

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

U_b [3]	**250**	V
I_k	**1**	µA/cm²
I_{ksp} [4]	**3**	µA/cm²
t_{amb}	**+ 50**	°C

Kapazität · Capacitance

$c_{a/k}$	1,1	pF

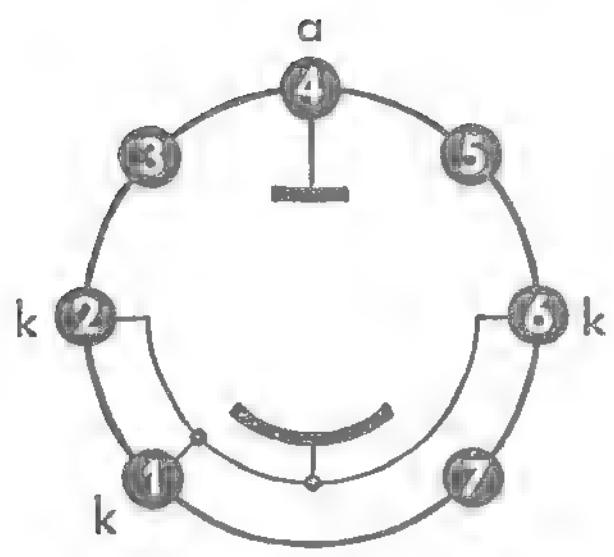
[1] **Gleichspannung** · DC-voltage

[2] **Gemessen mit Wolfram-Wendeldrahtlampe mit T_{Farbe} = 2850° K**
Measured with tungsten coiled up filament lamp with T_{Farbe} = 2850° K

[3] **Gleichspannung oder Spitzenwert der angelegten Wechselspannung**
DC-voltage or peak value of the AC-voltage

[4] **Gemittelt über max. 30 s** · Average above max. 30 s

Sockelschaltbild
Base connection



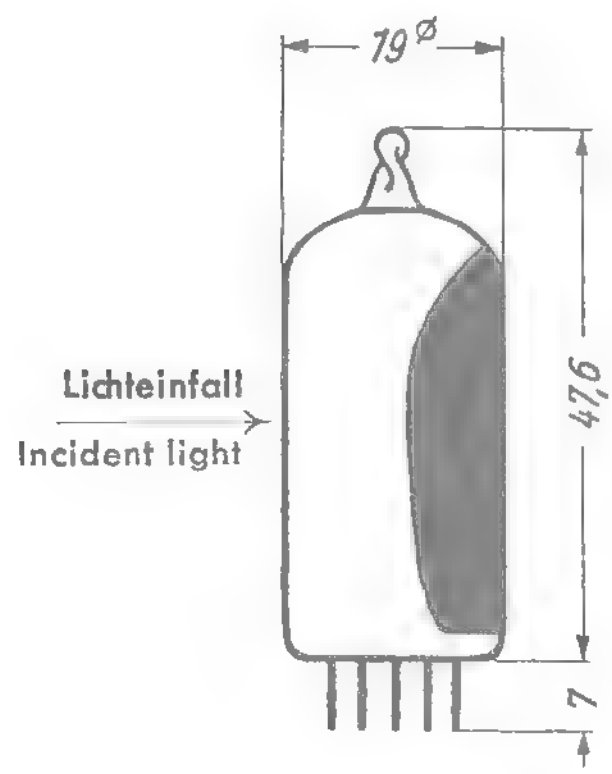
Pico 7 · Miniatur

In der Fassung müssen die Kontaktfedern 1, 2, 6 und 7 untereinander verbunden werden.

In the socket must be connected mutually the contact spring 1, 2, 6 and 7 as 3, 4 and 5.

max. Abmessungen
max. dimensions

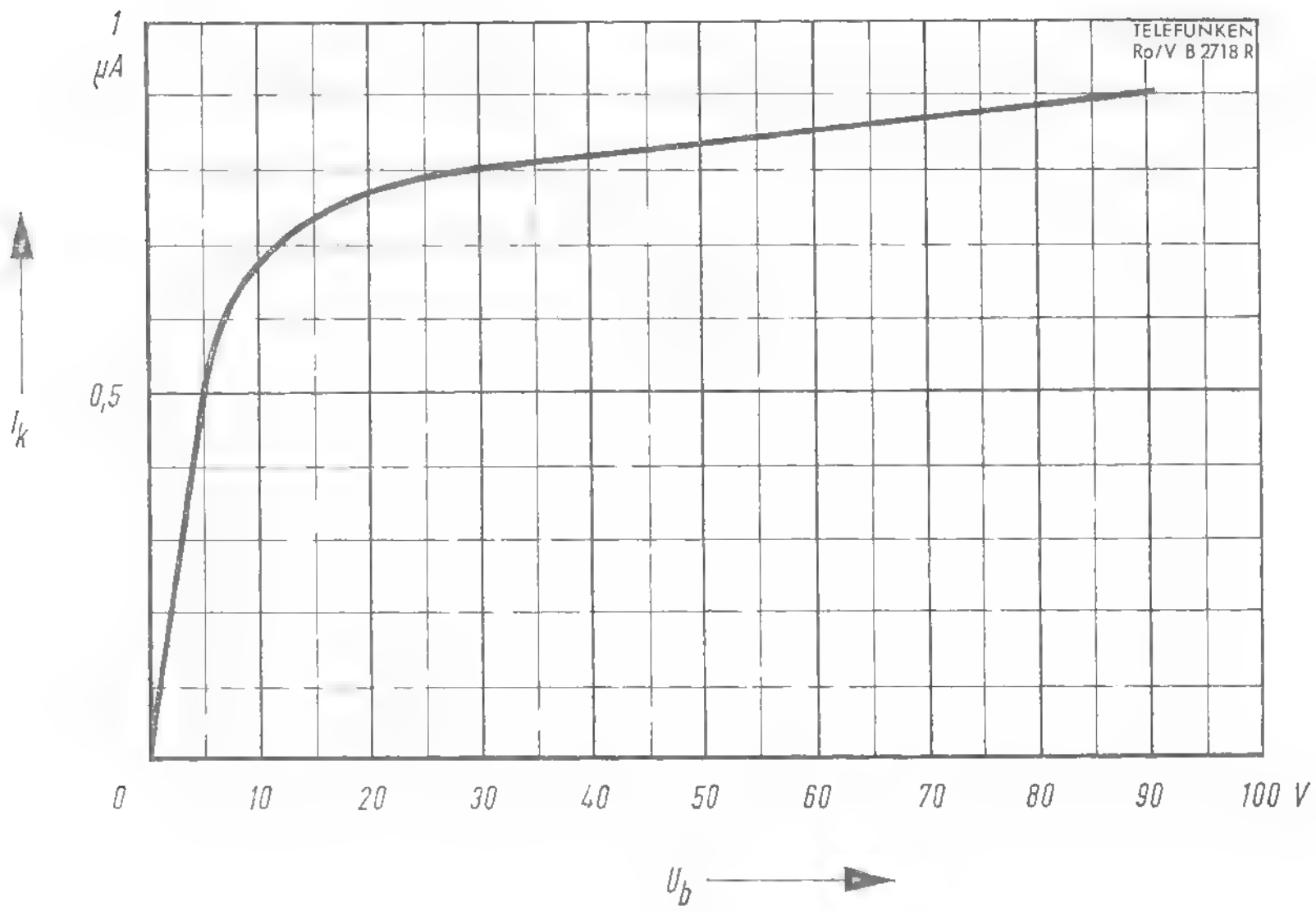
DIN 41 537, Nenngröße 40, Form A



Gewicht · Weight
ca. 7 g

Betriebslage beliebig
Operating position any

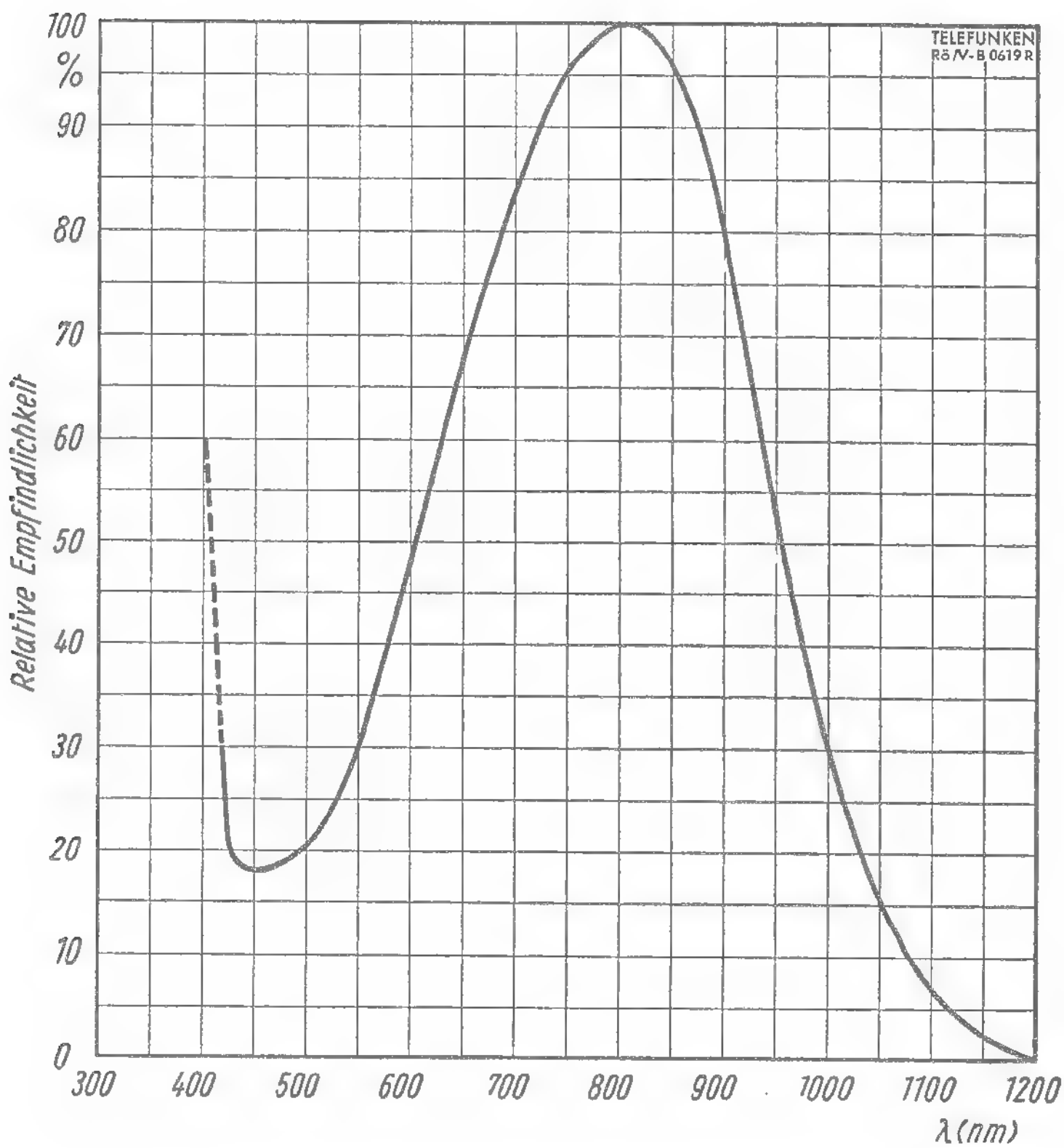
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



$I_k = f(U_b)$

$R_a = 1\ M\Omega$

Beleuchtung
Lighting $= 0{,}05$ Lm



Relative spektrale Empfindlichkeit

Photowiderstände
Photo conductors

Vorläufige technische Daten

Bleisulfid-Photowiderstand

Empfänger für Infrarotstrahlung ohne Kühlung für Meß- und Steuerungs-Aufgaben.

Allgemeine Daten

Licht- bzw. strahlungsempfindliche Schicht	PbS chemisch gefällt		
Widerstandsträger	Spezialglas		
Elektrodenmaterial	Gold		
Strahlungsempfindliche Fläche in Spaltform	0,8×10 mm		
Widerstand der strahlungsempfindlichen Schicht ohne Bestrahlung, bei 25 °C und 50 % Luftfeuchtigkeit	R_p	4...8	kΩ
Zeitkonstante		ca. 400	µs
Gehäuseausführung	Widerstand in Glaskolben eingegossen		
Strahlungseinfall	frontal		
Fenstermaterial	Spezialglas		
Spektraler Empfindlichkeitsbereich		0,3...3,1	µm
Maximum der spektralen Empfindlichkeit		1,6...1,8	µm
Wellenlänge bei 30 % der maximalen Empfindlichkeit		2,65	µm

Betriebswerte

Betriebsspannung optimal	U_b	25...30	V
Modulationsfrequenz optimal	f_p	800...1000	Hz

Empfindlichkeit, minimale

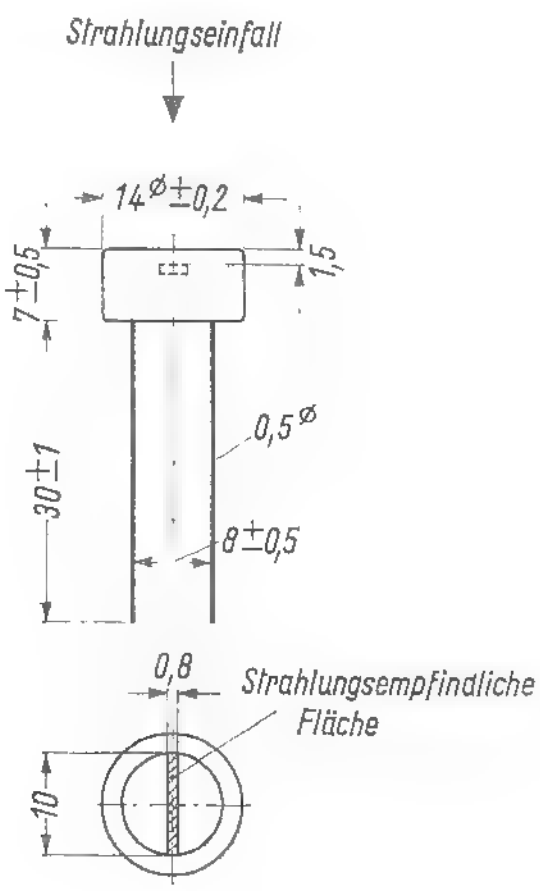
(Meßbedingungen: $f_c = 800$ Hz; $\Delta f = 16$ Hz; $H_{eff} = 3{,}9 \times 10^{-5}$ W/cm²; $t_{amb} = 20$ °C)

Rauschäquivalente Strahlungsleistung	$NEP_{\lambda p}$	5×10^{-11} W · Hz$^{-1/2}$
Rauschäquivalente Strahlungsleistung	$NEP_{500\,°K}$	5×10^{-9} W · Hz$^{-1/2}$
Normiertes Nachweisvermögen	D^*_{mm}	$2{,}0 \times 10^{10}$ cmHz$^{1/2}$W^{-1}
Normiertes Nachweisvermögen	D^*_m	$2{,}0 \times 10^{8}$ cmHz$^{1/2}$W^{-1}

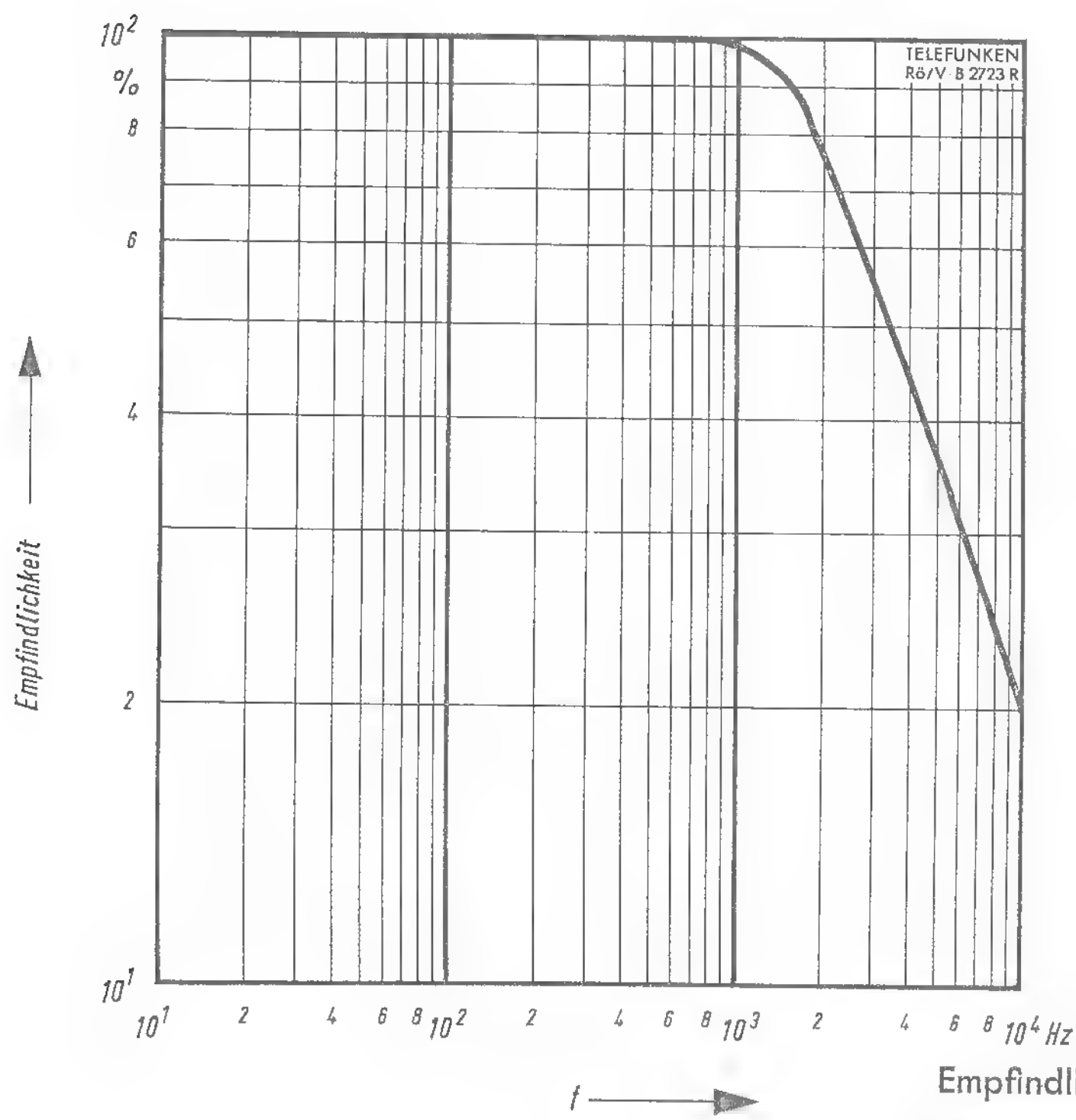
Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

Betriebsspannung	U_b	max.	**40**	V
Umgebungstemperatur	t_{amb}	max.	**+60**	°C
	t_{amb}	min.	**−30**	°C
Max. Belastung bei t_{amb} +20 °C	N_a	max.	**200**	mW
Max. Luftfeuchtigkeit bei t_{amb} +20 °C			**90**	%

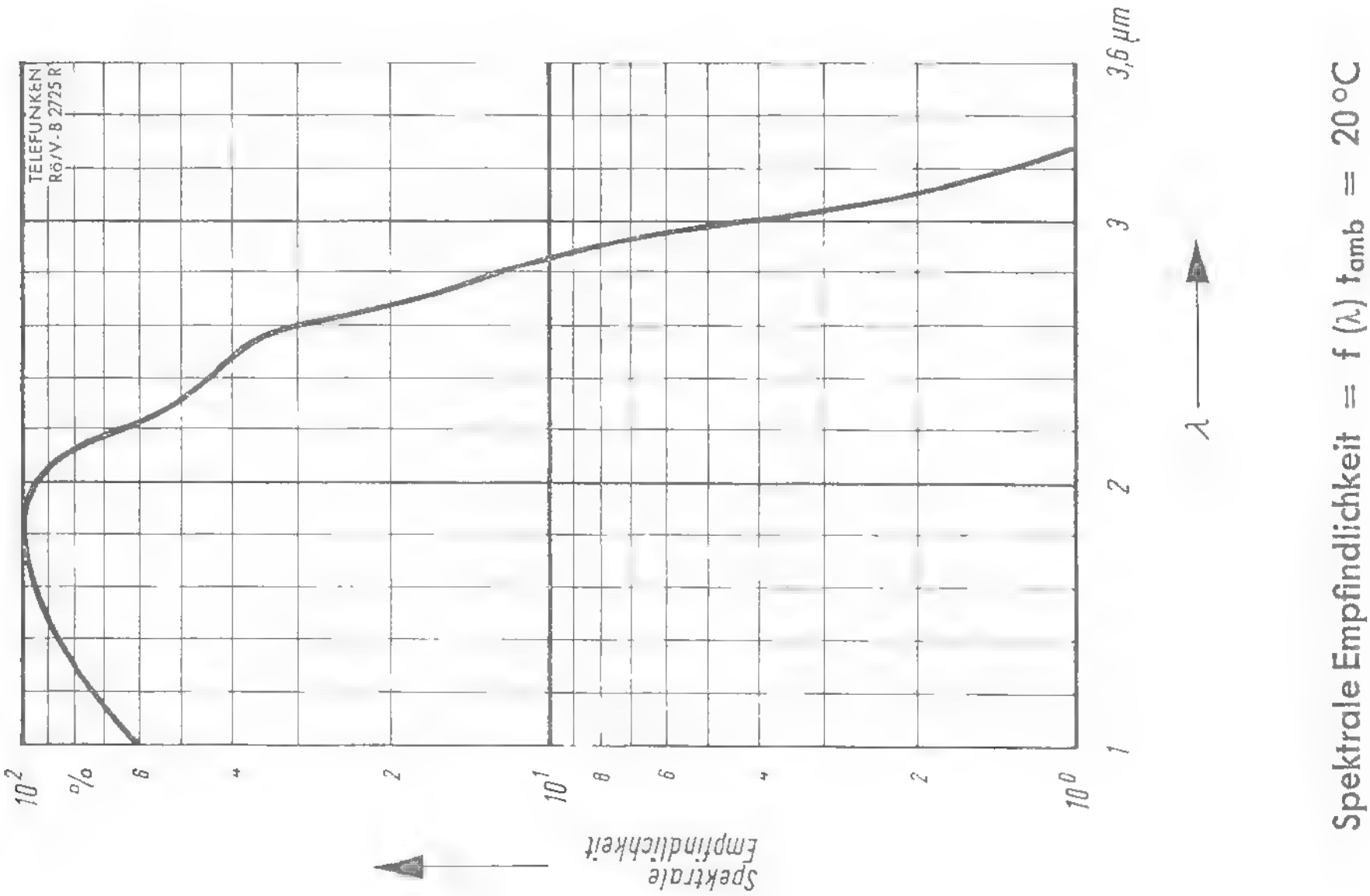
Abmessungen



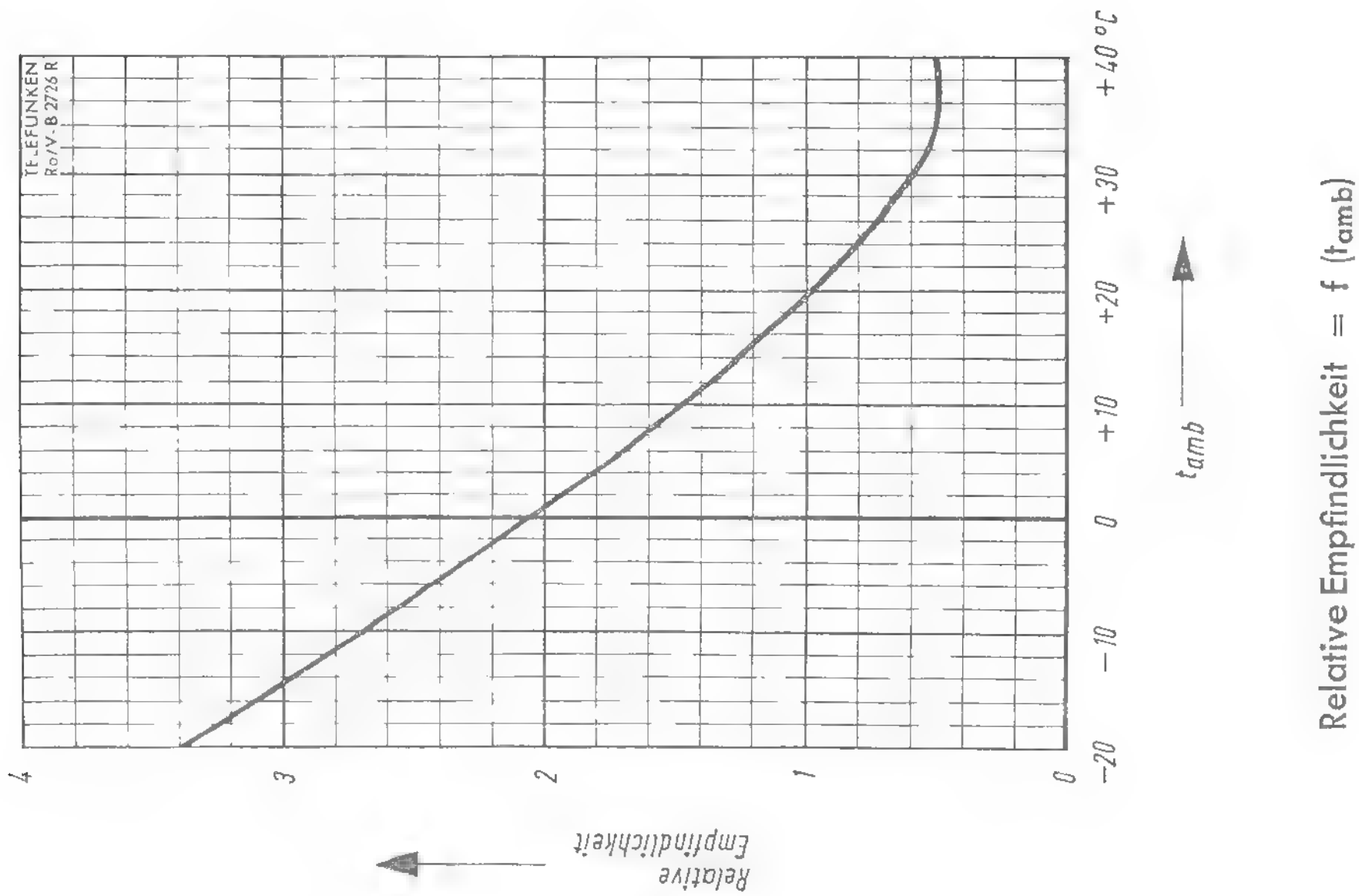
Gewicht: ca. 2 g



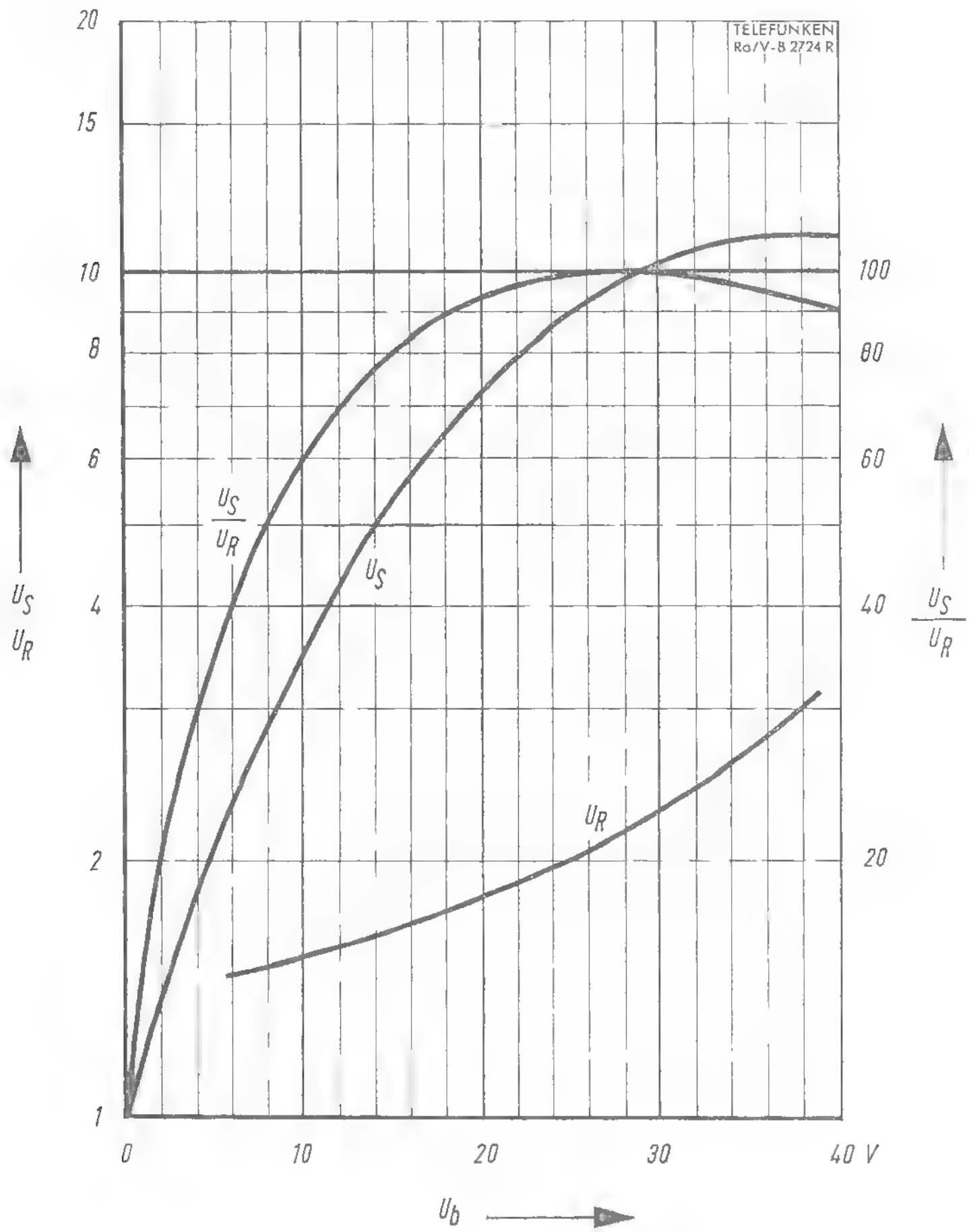
Empfindlichkeit = f (f)
bei t_{amb} ca. 27 °C (300 °K)



Spektrale Empfindlichkeit = f (λ) t_{amb} = 20 °C



Relative Empfindlichkeit = f (t_{amb})



$$U_S, U_R, \frac{U_S}{U_R} = f\,(U_b)$$

$$f_c = 800\ \text{Hz}$$

$$\Delta f = 16\ \text{Hz}$$

$$t_{amb} = 22\ ^\circ\text{C}$$

$$H_{eff} = 3{,}9 \cdot 10^{-5}\ \text{Wcm}^{-2}$$

Vorläufige technische Daten

Bleisulfid-Photowiderstand

Empfänger für Infrarotstrahlung ohne Kühlung für Meß- und Steuerungs-Aufgaben.

Allgemeine Daten

Licht- bzw. strahlungsempfindliche Schicht	PbS chemisch gefällt		
Widerstandsträger	Quarzglas		
Elektrodenmaterial	Gold		
Strahlungsempfindliche Fläche in Spaltform	0,8×8,5 mm		
Widerstand der strahlungsempfindlichen Schicht ohne Bestrahlung bei t_{amb} +25 °C und 50 % Luftfeuchtigkeit	R_p	4 ... 8	kΩ
Zeitkonstante		ca. 400	µs
Gehäuseausführung	Widerstand in Metallgehäuse eingegossen		
Strahlungseinfall	frontal		
Fenstermaterial	Quarzglas		
Spektraler Empfindlichkeitsbereich		0,3 ... 3,3	µm
Maximum der spektralen Empfindlichkeit		1,6 ... 1,8	µm
Wellenlänge bei 30 % der max. Empfindlichkeit		2,9	µm

Betriebswerte

Betriebsspannung optimal	U_b	25 ... 30	V
Modulationsfrequenz optimal	f_p	800 ... 1000	Hz

Empfindlichkeit, minimale

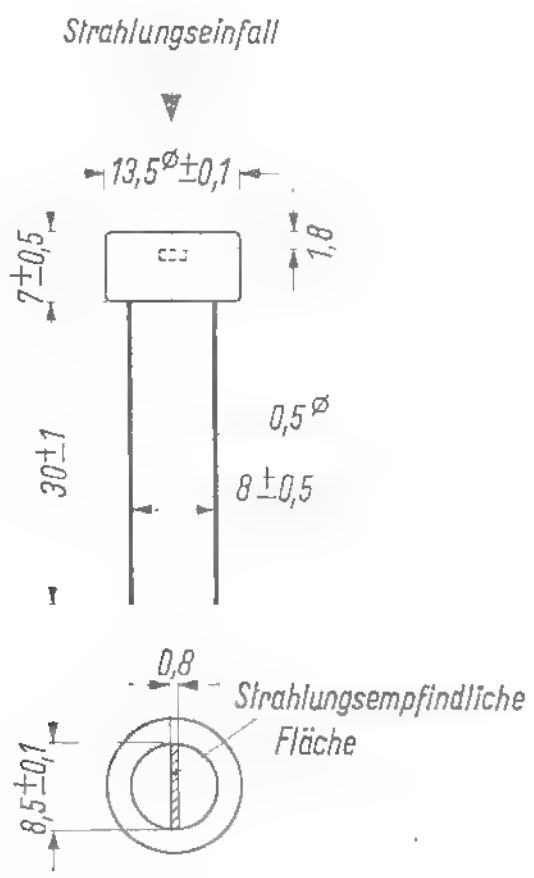
(Meßbedingungen: f_c = 800 Hz; Δf = 16 Hz; $H_{eff} = 3{,}9 \times 10^{-5}$ W/cm²; t_{amb} = 20 °C)

Rauschäquivalente Strahlungsleistung	$NEP_{\lambda p}$	2×10^{-11} $WHz^{-1/2}$
Rauschäquivalente Strahlungsleistung	$NEP_{500\,°K}$	2×10^{-9} $WHz^{-1/2}$
Normiertes Nachweisvermögen	D^*_{mm}	5×10^{10} $cmHz^{1/2}W^{-1}$
Normiertes Nachweisvermögen	D^*_m	5×10^{8} $cmHz^{1/2}W^{-1}$

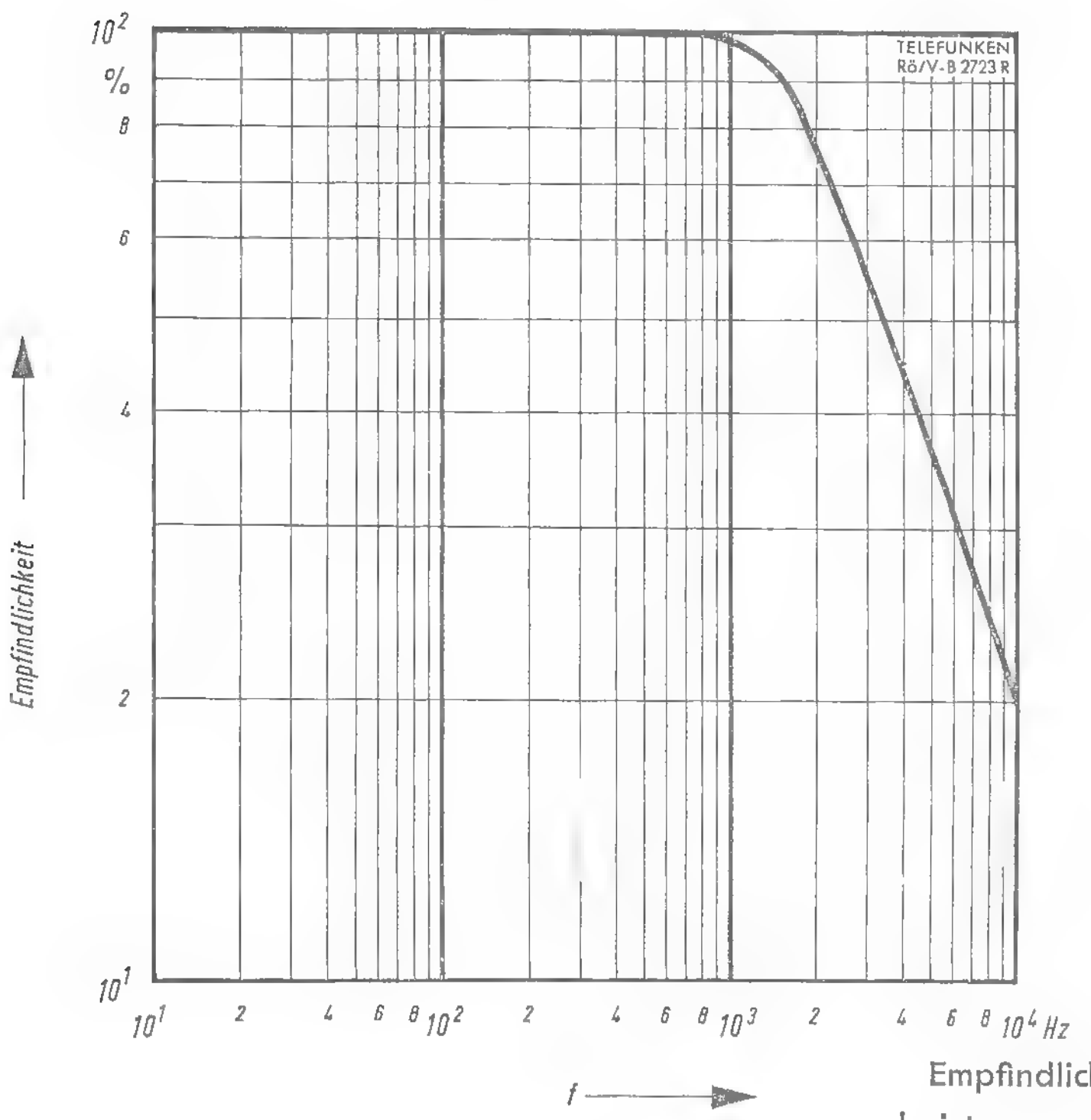
Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

Betriebsspannung	U_b	max.	**40**	V
Umgebungstemperatur	t_{amb}	max.	**+70**	°C
	t_{amb}	min.	**−30**	°C
Max. Belastung bei t_{amb} +20 °C	N_a	max.	**200**	mW
Max. Luftfeuchtigkeit bei t_{amb} +20 °C			**90**	%

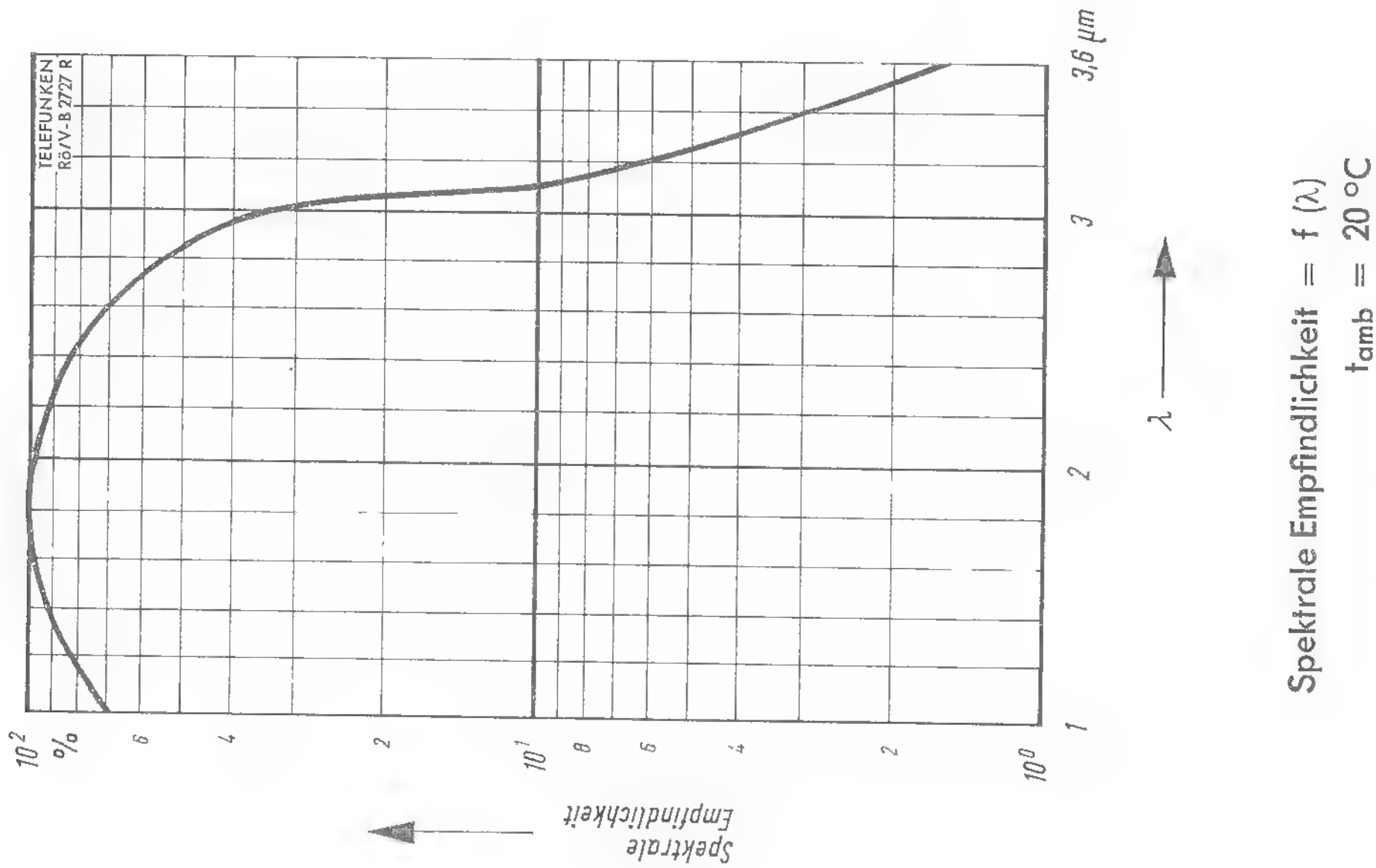
Abmessungen



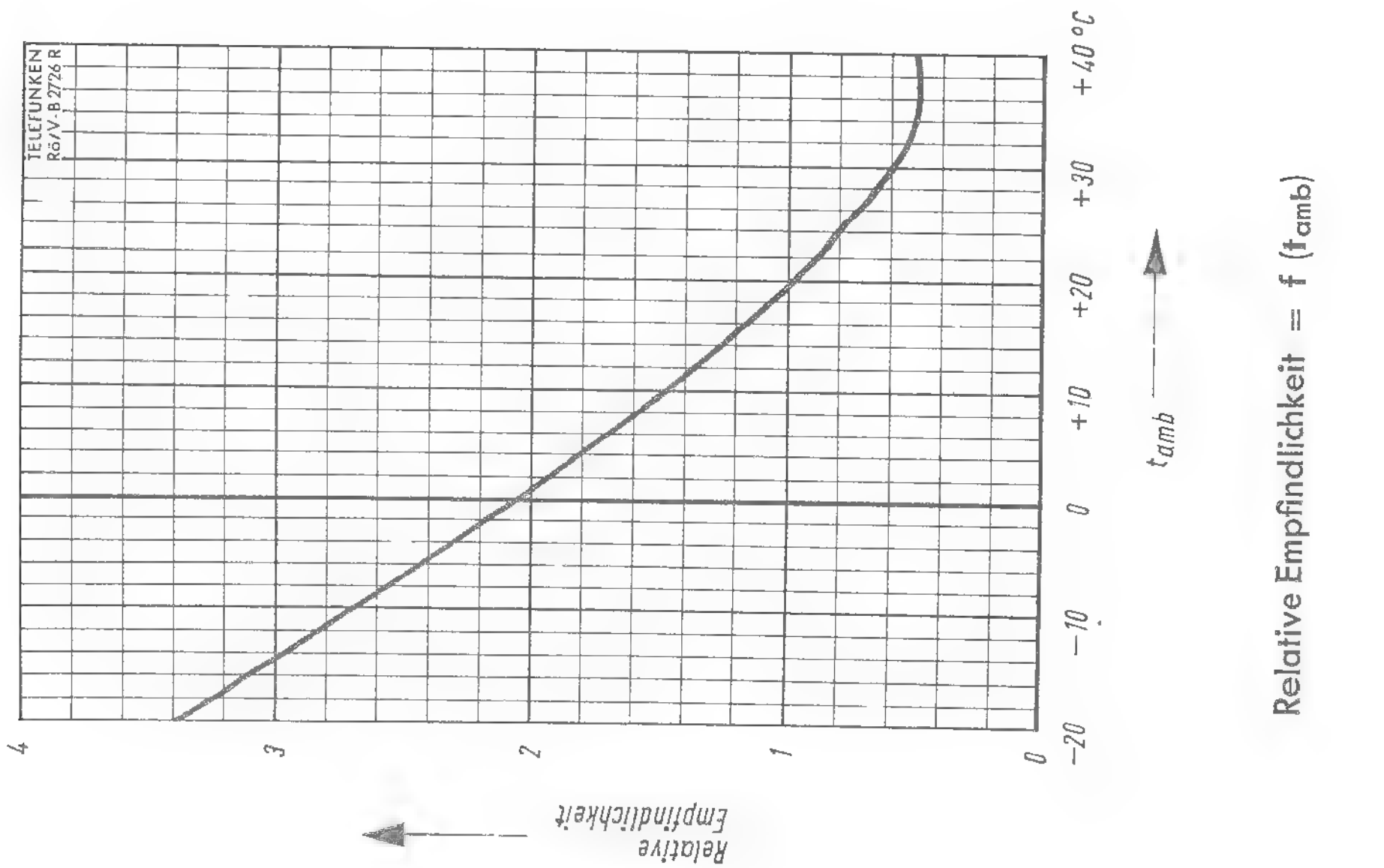
Gewicht: ca. 2 g



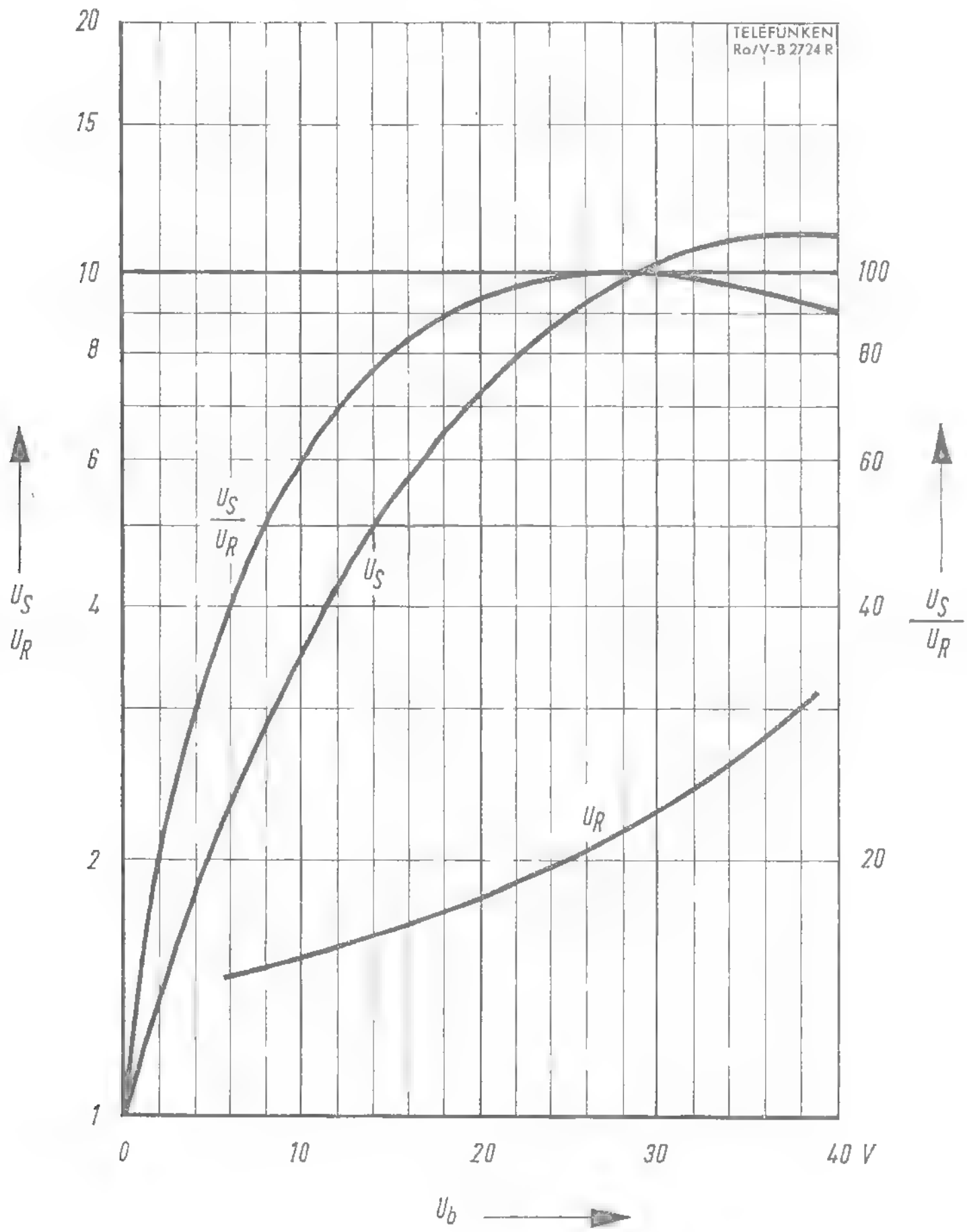
Empfindlichkeit = f (f)
bei t_{amb} ca. 27 °C (300 °K)



Spektrale Empfindlichkeit = f (λ)
t_{amb} = 20 °C



Relative Empfindlichkeit = f (t_{amb})



$$U_S, U_R, \frac{U_S}{U_R} = f(U_b)$$

$$f_c = 800 \text{ Hz}$$

$$\Delta f = 16 \text{ Hz}$$

$$t_{amb} = 22\,°C$$

$$H_{eff} = 3{,}9 \cdot 10^{-5}\ \text{Wcm}^{-2}$$

Vorläufige technische Daten

Bleisulfid-Photowiderstand

Empfänger für Infrarotstrahlung, ungekühlt bzw. gekühlt, für Meß- und Steuerungsaufgaben im nahen Infrarot-Spektralbereich.

Allgemeine Daten

Strahlungsempfindliche Schicht			PbS chemisch gefällt	
Widerstandsträger			Spezialglas	
Elektrodenmaterial			Gold	
Strahlungsempfindliche Fläche mäanderförmig		F	0,8×10	mm
Widerstand der strahlungsempfindlichen Schicht				
ohne Bestrahlung	bei t_{amb} = +20 °C	R_p	20 kΩ ±50	%
gekühlt	bei t_{amb} = −196 °C	R_p	360 kΩ ±50	%
Zeitkonstante	bei t_{amb} = +20 °C		ca. 400	µs
gekühlt	bei t_{amb} = −196 °C		ca. 4	ms
Gehäuseausführung			Widerstand in evakuiertem Glaskolben eingeschmolzen, Glaskolben mit Metallmantel umhüllt	
Strahlungseinfall			frontal	
Fenstermaterial			Saphir	
Kühlfingerabmessung			4,7 ϕ × 16	mm
Spektraler Empfindlichkeitsbereich				
	bei t_{amb} = +20 °C		0,3...3,1	µm
gekühlt	bei t_{amb} = −196 °C		0,3...3,8	µm
Spektrale Infrarot-Erweiterung			ca. 40	nm/10 °C
Maximum der spektralen Empfindlichkeit				
	bei t_{amb} = +20 °C		1,6...1,8	µm
gekühlt	bei t_{amb} = −196 °C		1,6...2,8	µm
Bildfeldwinkel			ca. 150	°

Betriebswerte

Umgebungstemperatur t_{amb}	Betriebsspannung optimal U_b	Modulationsfrequenz optimal f_c
bei t_{amb} = 20 °C	25 ... 30 V	800 Hz
gekühlt bei t_{amb} = −110 °C	50 ... 60 V	450 Hz
gekühlt bei t_{amb} = −196 °C	90 ... 110 V	200 Hz

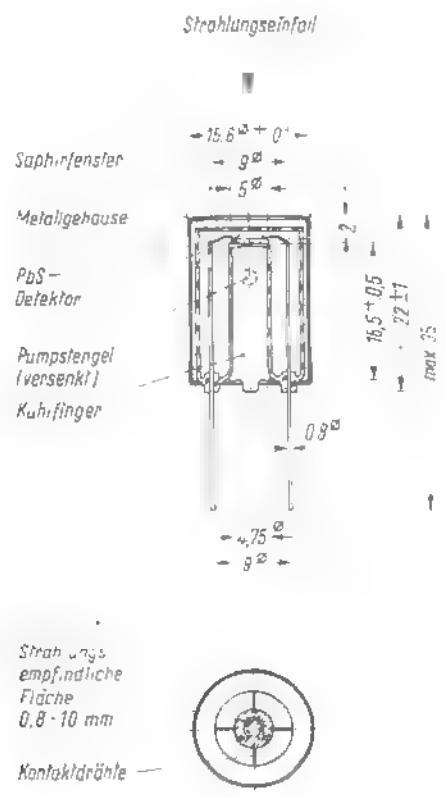
Empfindlichkeit, minimale

Gemessen bei $H_{eff} = 3{,}9 \cdot 10^{-5}$ W/cm²		ungekühlt +20 °C 293 °K	gekühlt auf ca. −110 °C ca. 163 °K	gekühlt auf ca. −196 °C ca. 77 °K	
Rauschäquivalente Strahlungsleistung	NEP	$1{,}3 \cdot 10^{-9}$ gemessen bei T_{bb} = 500 °K, f_c = 800 Hz, Δf = 1 Hz	$1 \cdot 10^{-11}$ gemessen bei T_{bb} = 500 °K, f_c = 450 Hz, Δf = 1 Hz	$1 \cdot 10^{-11}$ gemessen bei T_{bb} = 500 °K, f_c = 200 Hz, Δf = 1 Hz	$W \cdot Hz^{-1/2}$
Rauschäquivalente Strahlungsleistung, optimal	$NEP_{\lambda p}$	$1{,}3 \cdot 10^{-11}$ gemessen bei λp = 1,8 µm, f_c = 800 Hz, Δf = 1 Hz	$1{,}25 \cdot 10^{-12}$ gemessen bei λp = 1,8 µm, f_c = 450 Hz, Δf = 1 Hz	$1{,}25 \cdot 10^{-12}$ gemessen bei λp = 1,8 µm, f_c = 200 Hz, Δf = 1 Hz	$W \cdot Hz^{-1/2}$
Normiertes Nachweisvermögen	D	$2 \cdot 10^{8}$ gemessen bei T_{bb} = 500 °K, f_c = 800 Hz, Δf = 1 Hz	$2{,}5 \cdot 10^{9}$ gemessen bei T_{bb} = 500 °K, f_c = 450 Hz, Δf = 1 Hz	$2{,}5 \cdot 10^{9}$ gemessen bei T_{bb} = 500 °K, f_c = 200 Hz, Δf = 1 Hz	$cm\,Hz^{1/2} \cdot W^{-1}$
Normiertes Nachweisvermögen, optimal	$D_{\lambda p}$	$2 \cdot 10^{10}$ gemessen bei λp = 1,8 µm, f_c = 800 Hz, Δf = 1 Hz	$2 \cdot 10^{11}$ gemessen bei λp = 1,8 µm, f_c = 450 Hz, Δf = 1 Hz	$2 \cdot 10^{11}$ gemessen bei λp = 1,8 µm, f_c = 200 Hz, Δf = 1 Hz	$cm\,Hz^{1/2} \cdot W^{-1}$

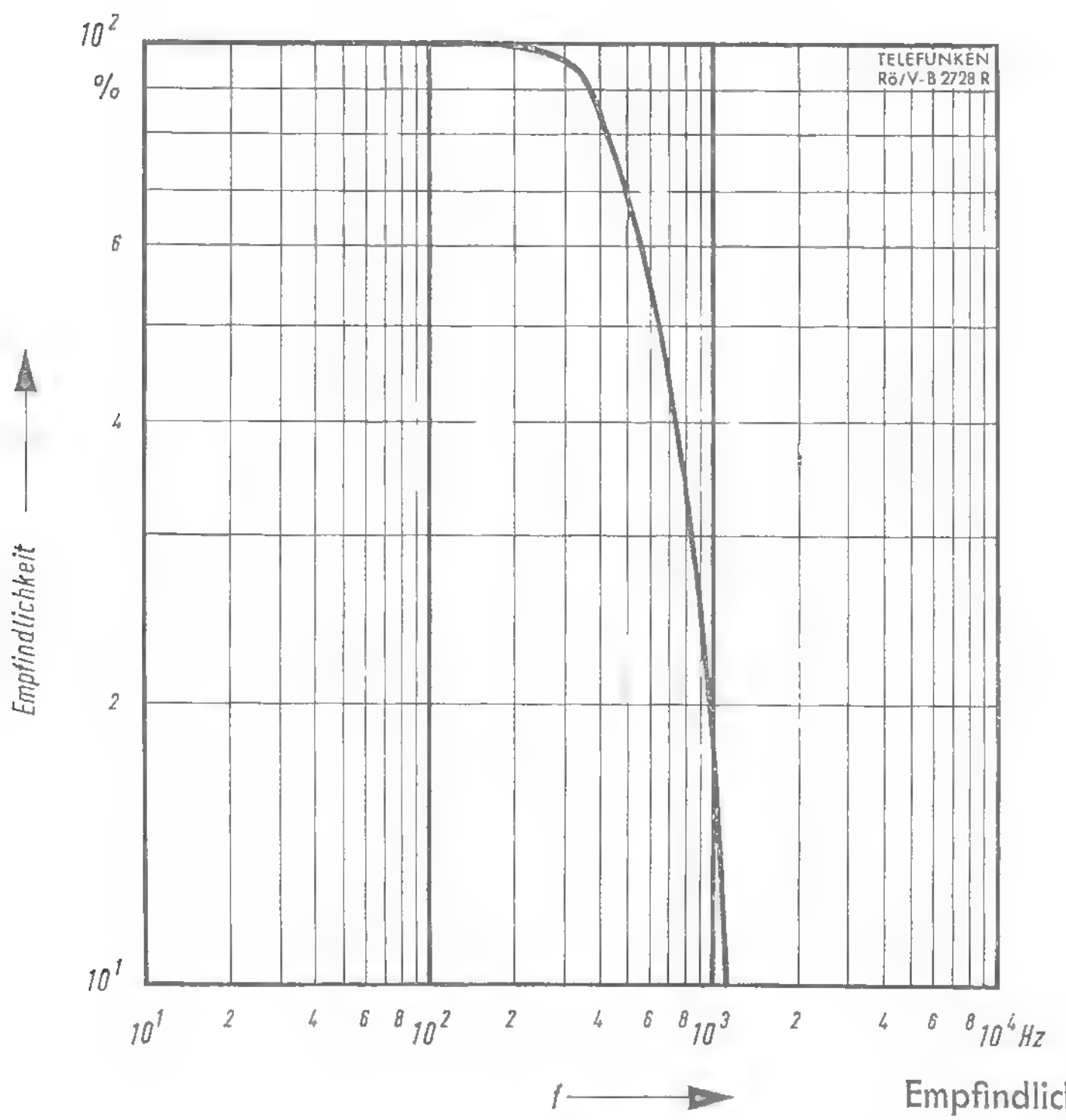
Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

Betriebsspannung	bei t_{amb} = +20 °C	U_b	max.	**40**	V
gekühlt	bei t_{amb} = −196 °C	U_b	max.	**130**	V
Max. Belastung	bei t_{amb} = +20 °C	N_a	max.	**160**	mW
gekühlt	bei t_{amb} = −196 °C	N_a	max.	**500**	mW
Umgebungstemperatur	bei	t_{amb}	max.	**+60**	°C
	bei Kühlung	t_{amb}	min.	**−196**	°C

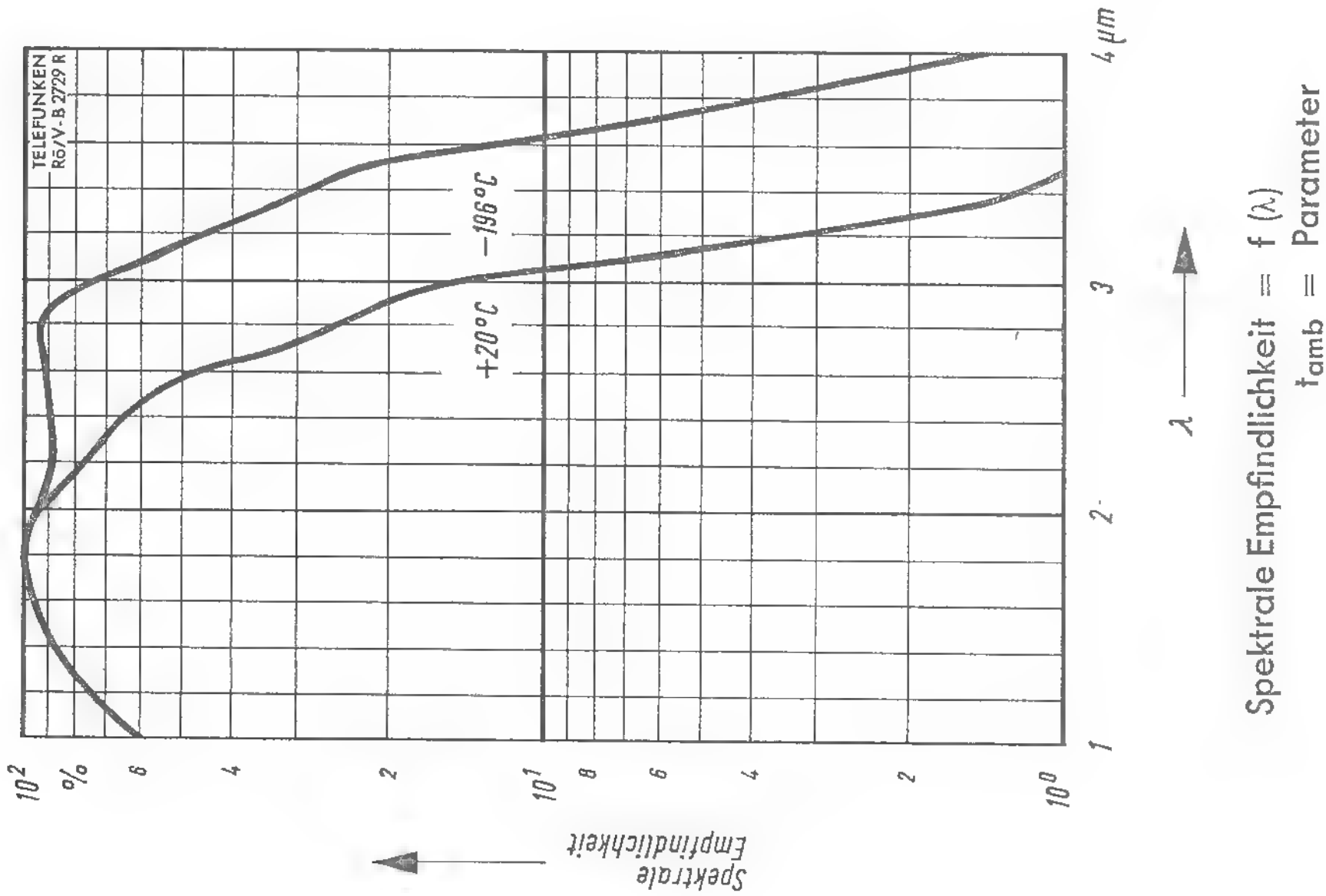
Abmessungen



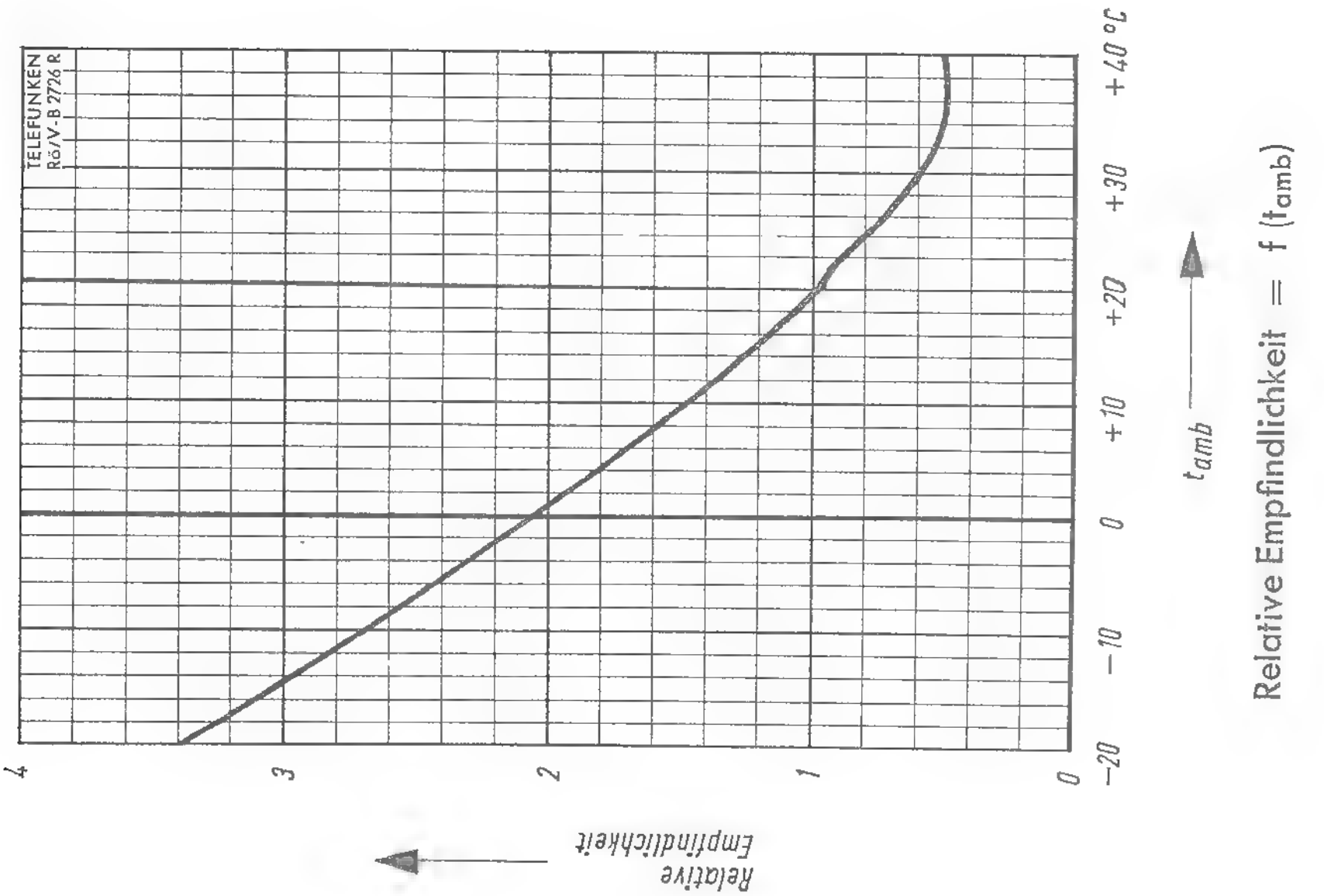
Gewicht: ca. 5 g



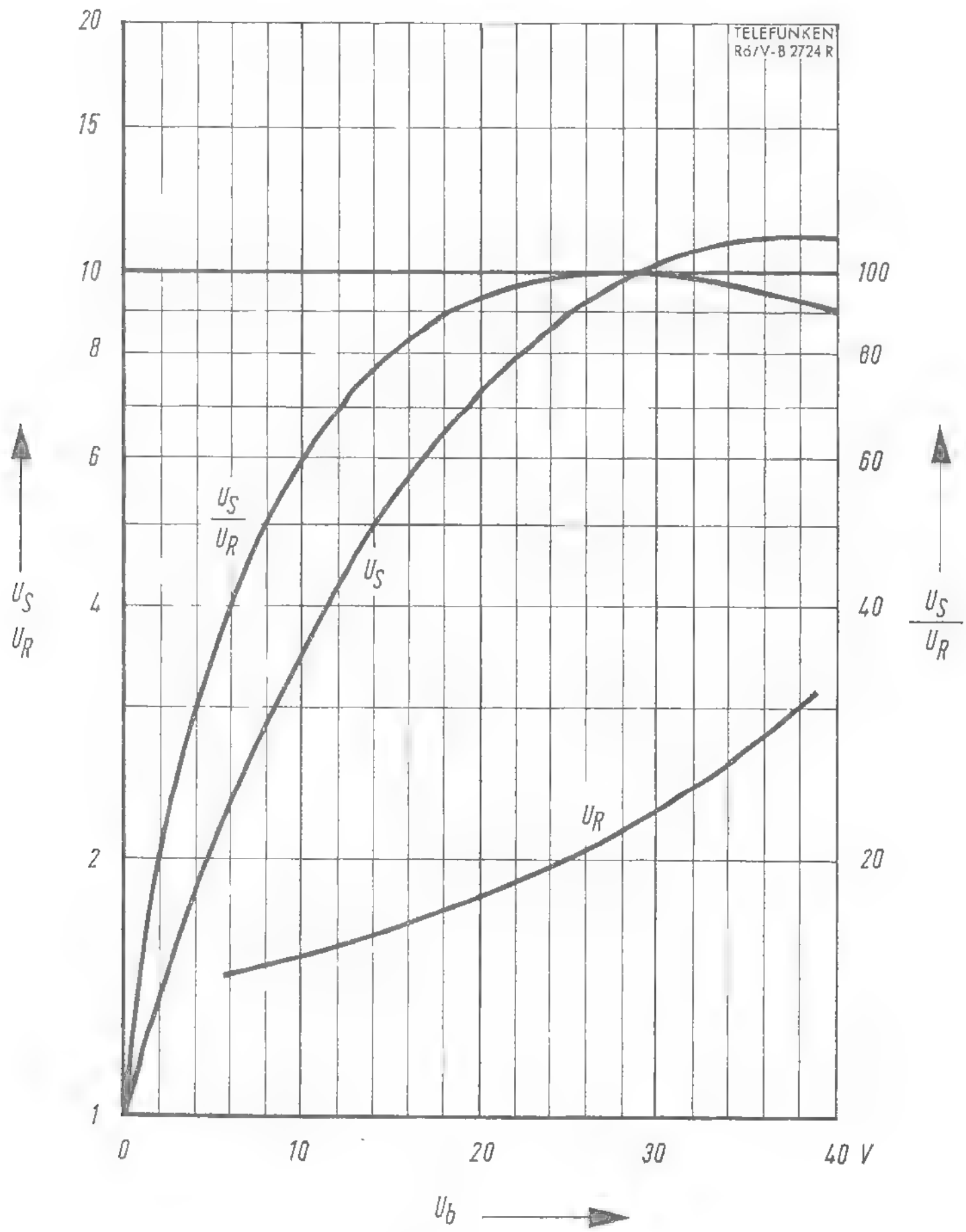
Empfindlichkeit = f (f)
bei t_{amb} −196 °C (77 °K)



Spektrale Empfindlichkeit = f (λ)
t_{amb} = Parameter



Relative Empfindlichkeit = f (t_{amb})



$$U_S, U_R, \frac{U_S}{U_R} = f(U_b)$$

$$f_c = 800\ \text{Hz}$$

$$\Delta f = 16\ \text{Hz}$$

$$t_{amb} = 22\ °\text{C}$$

$$H_{eff} = 3{,}9 \cdot 10^{-5}\ \text{Wcm}^{-2}$$

Bildwandler-Röhren

Image converter tubes

Vorläufige technische Daten

Bildwandler-Röhre

3 Elektroden-Bildwandler-Röhre mit elektrostatischer Fokussierung zur Umwandlung von IR-Strahlung in sichtbare Strahlung.

Allgemeine Daten

Photokathode (transparent)		Typ S 1	
Maximum der spektralen IR-Empfindlichkeit	ca.	800	nm
Langwellige Grenze der spektralen Empfindlichkeit	ca.	1200	nm
Leuchtschirm (aluminisiert)		Typ P 20	
Farbe		gelbgrün	
Maximum der spektralen Energieverteilung	ca.	560	nm
Nachleuchten		mittel bis mittelkurz	

Meßwerte bei $U_a = +16$ kV, $U_k = 0$ V, beste Fokussierung

Konversions-Koeffizient $> 0{,}6$ cd/Lumen

Er wird definiert als das Verhältnis der Lichtstärke des Leuchtschirmes zu dem Lichtstrom, der auf die Kathode fällt. Dabei sind folgende Bedingungen einzuhalten:
Lichtquelle mit Farbtemperatur $T_{Farbe} = 2850\,°K$; vor die Kathode ist in den Strahlengang ein Schott-Filter UG 8/3 mm einzuschalten; die auf die Photokathode fallende Strahlung wird ohne Filter als Lichtstrom bestimmt.

Untergrundhelligkeit max. 0,05 Lux

$t_{Photokathode} = +20\,°C$

Sie wird durch die Äquivalenz-Beleuchtungsstärke auf der Photokathode bestimmt, die auf dem Leuchtschirm die Leuchtdichte erzeugt wie der Dunkelstrom der Photokathode.

Dunkelstrom I_o $\leqq$ 0,02 µA

Auflösungsvermögen

in Bildmitte $\geqq$ 40 Linienpaare/mm
innerhalb eines Kreises von 4 mm ⌀ auf der Photokathode.

außerhalb der Bildmitte $\geqq$ 15 Linienpaare/mm
bis zu einem Kreis von 12,7 mm ⌀ auf der Photokathode.

Mittenabweichung $\leqq$ 0,85 mm

Abweichung des Abbildes der Photokathoden-Mitte vom Schirmmittelpunkt. Einfluß magnetischer Streufelder und das Erdfeld sind durch Abschirmung zu beseitigen.

Meßwerte bei $U_a = +16$ kV, $U_k = 0$ V

Vergrößerung 0,72

Die Abbildung eines zentrisch auf die Photokathode projizierten Kreises von 4 mm ⌀ wird auf dem Leuchtschirm gemessen.

Verzeichnung 10 %

Das Abbild eines Kreises von 20 mm ⌀ zentrisch zur Röhrenachse auf die Photokathode projiziert, darf um den angegebenen Prozentwert größer sein als das Abbild eines Kreises von 4 mm ⌀.

Betriebswerte

U_a	+16 kV
U_{foc}	ca. +3 kV

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

$U_{a/k}$	max.	+17 kV
U_{foc}	max.	4 kV
t_{amb}	max.	+30 °C
	min.	−30 °C
$E_{Photokathode}$ vor IR-Filter gemessen	max.	10 Lux

Bezugspunkt für alle Spannungswerte ist die Kathode.

Falschpolung der Röhre kann auch bei nur kurzzeitigem Betrieb zur Beschädigung bzw. Zerstörung der Photokathode führen.

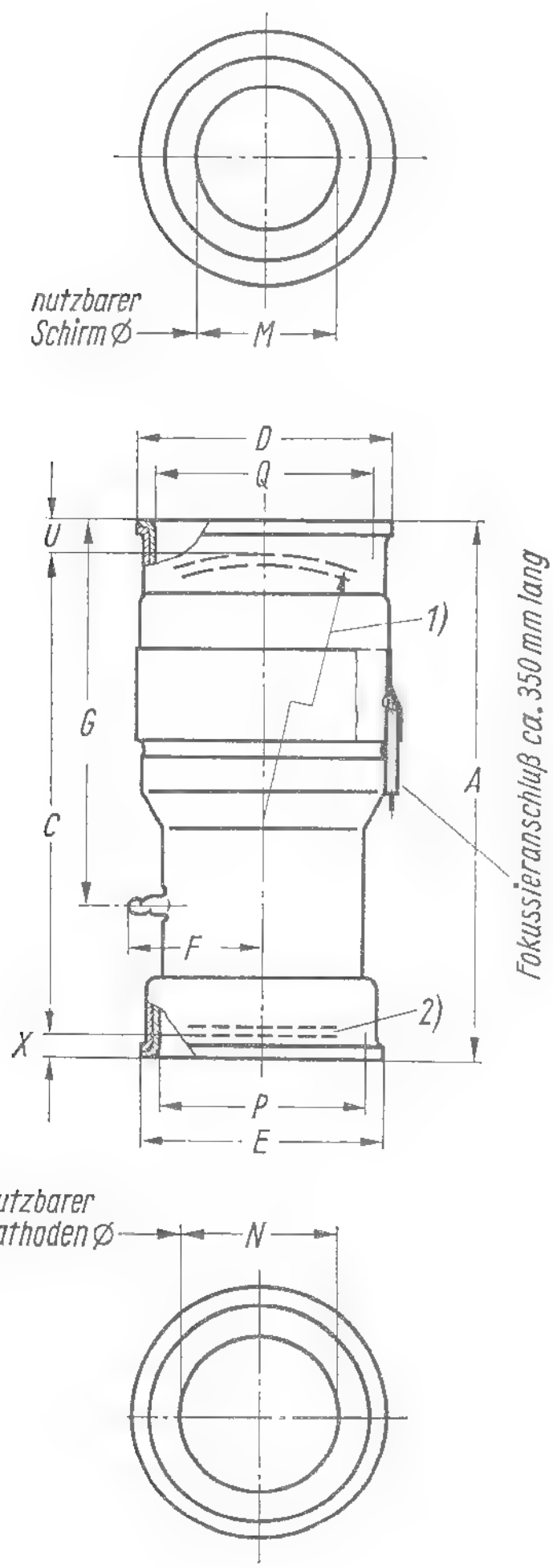
Lagerung und Transport der Röhre

1. möglichst im Dunkeln,
2. möglichst bei $t_{amb} < +30$ °C,
3. möglichst mit der Kathode nach oben oder zur Seite.

Der Einbau der Röhre soll in trockener, staubfreier Atmosphäre erfolgen.

Zu hohe Strahlungsbelastung kann zum vorzeitigen Abfall der Photoempfindlichkeit führen.

Die Röhre darf nur mit IR-Filter (z. B. UG 8/3 mm), das vor die Photokathode geschaltet wird, betrieben werden.

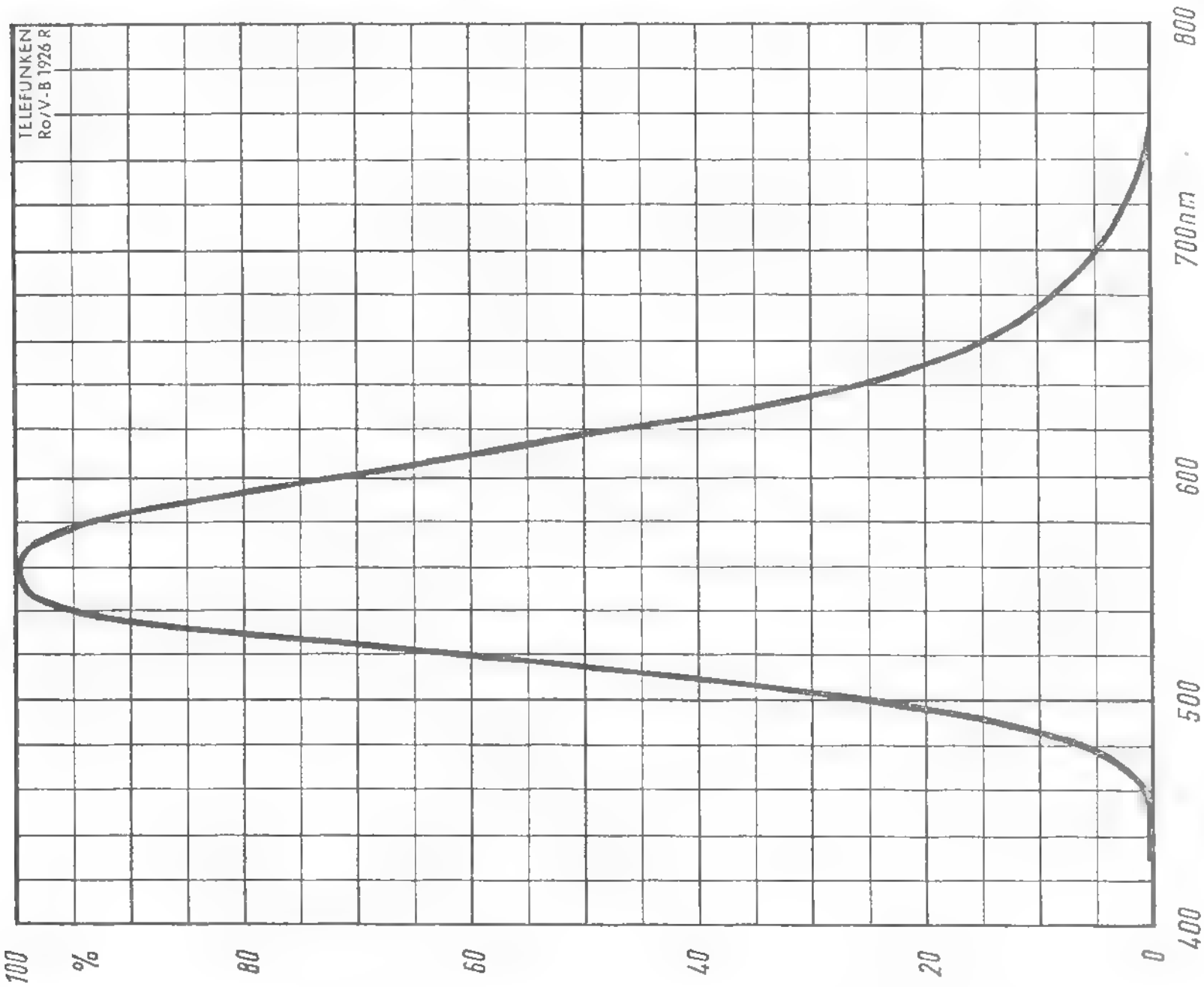


	max.	min.	
A	88,8	87,2	mm
C	80,8	79,2	mm
D	41,9	—	mm
E	40,1	—	mm
F	21,8	—	mm
G	64,0	59,0	mm
M	—	23,0	mm
N	—	26,0	mm
P	34,15	33,85	mm
Q	36,25	35,95	mm
U	5,5	4,75	mm
X	3,5	2,75	mm

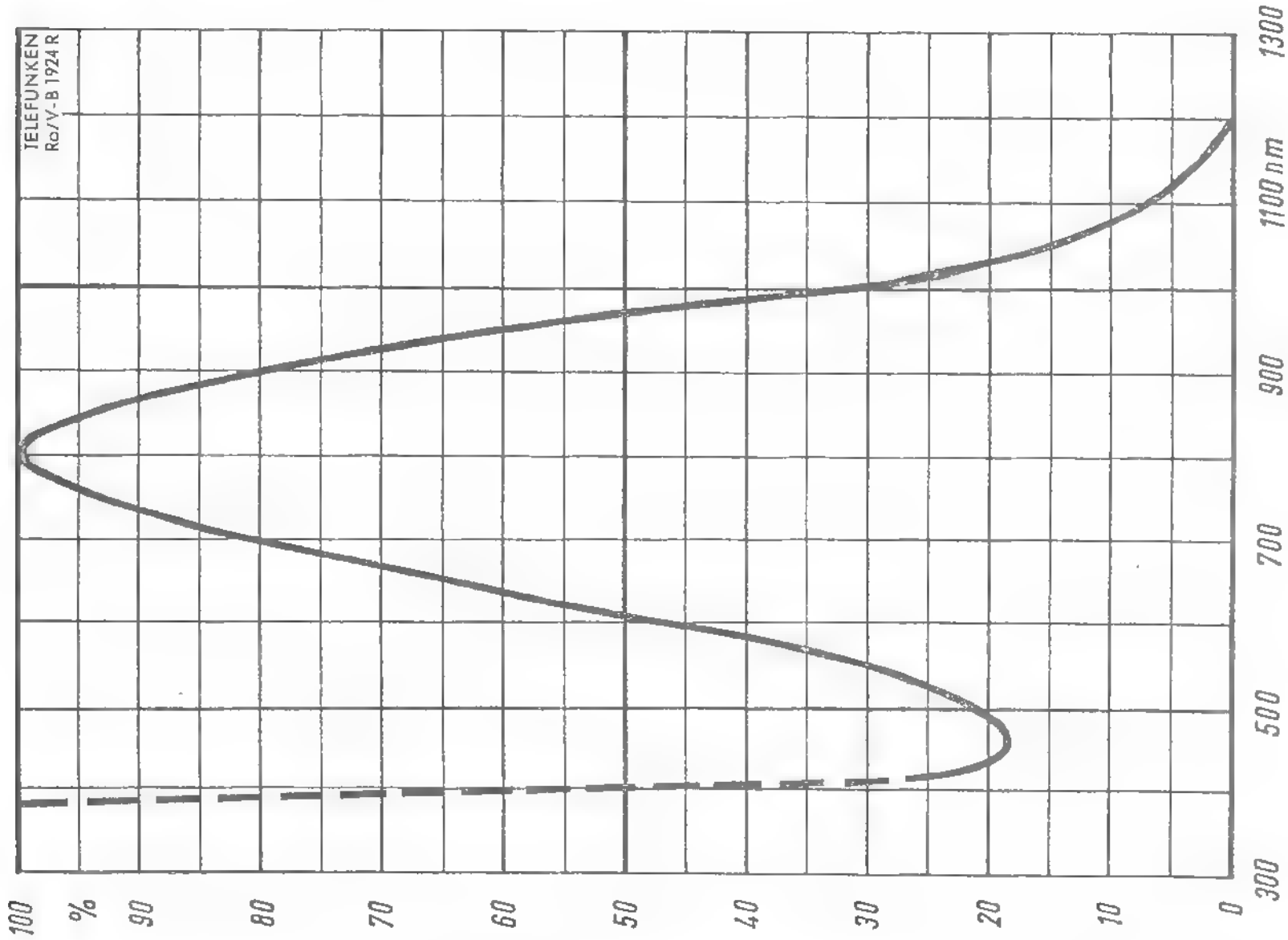
Der Brechungsindex des Glases der Kathoden- und Schirmscheibe ist 1,5

[1]) Abmessungen der Kathodenscheibe:
Krümmungsradius außen 57,5 mm
Glasdicke in der Mitte 1,4...1,6 mm

[2]) Abmessungen der Schirmscheibe:
Glasdicke in der Mitte 1,4...1,6 mm



Leuchtschirm (Typ P 20)
Relative spektrale Energieverteilung



Photokathode (Typ S 1)
Relative spektrale Empfindlichkeit

Vorläufige technische Daten

Bildwandler-Röhre

2 Elektroden-Bildwandler-Röhre mit elektrostatischer Selbstfokussierung zur Umwandlung von IR-Strahlung in sichtbare Strahlung.

Allgemeine Daten

Photokathode (transparent)		Typ S 1	
Maximum der spektralen IR-Empfindlichkeit	ca.	800	nm
Langwellige Grenze der spektralen Empfindlichkeit	ca.	1200	nm
Leuchtschirm (aluminisiert)		Typ P 20	
Farbe		gelbgrün	
Maximum der spektralen Energieverteilung	ca.	560	nm
Nachleuchten		mittel bis mittelkurz	

Meßwerte bei $U_a = +16\,kV$, $U_k = 0\,V$

Konversions-Koeffizient $> 0{,}6$ cd/Lumen

Er wird definiert als das Verhältnis der Lichtstärke des Leuchtschirmes zu dem Lichtstrom, der auf die Kathode fällt. Dabei sind folgende Bedingungen einzuhalten:
Lichtquelle mit Farbtemperatur $T_{Farbe} = 2850\,°K$; vor die Kathode ist in den Strahlengang ein Schott-Filter UG 8/3 mm einzuschalten; die auf die Photokathode fallende Strahlung wird ohne Filter als Lichtstrom bestimmt.

Untergrundhelligkeit max. 0,025 Lux

$t_{Photokathode} = +20\,°C$

Sie wird durch die Äquivalenz-Beleuchtungsstärke auf der Photokathode bestimmt, die auf dem Leuchtschirm die Leuchtdichte erzeugt wie der Dunkelstrom der Photokathode.

Dunkelstrom I_o $\leqq$ 0,02 µA

Auflösungsvermögen

in Bildmitte $\geqq$ 50 Linienpaare/mm
innerhalb eines Kreises von 4 mm ϕ auf der Photokathode.

außerhalb der Bildmitte $\geqq$ 12 Linienpaare/mm
bis zu einem Kreis von 12,7 mm ϕ auf der Photokathode.

Mittenabweichung $\leqq$ 1 mm

Abweichung des Abbildes der Photokathoden-Mitte vom Schirmmittelpunkt. Einfluß magnetischer Streufelder und das Erdfeld sind durch Abschirmung zu beseitigen.

Meßwerte bei $U_a = +16$ kV, $U_k = 0$ V

Vergrößerung 0,76

Die Abbildung eines zentrisch auf die Photokathode projizierten Kreises von 4 mm ⌀ wird auf dem Leuchtschirm gemessen.

Verzeichnung 10 %

Das Abbild eines Kreises von 20 mm ⌀ zentrisch zur Röhrenachse auf die Photokathode projiziert, darf um den angegebenen Prozentwert größer sein als das Abbild eines Kreises von 4 mm ⌀.

Betriebswerte

U_a	+16	kV

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

$U_{a/k}$	max.	**+17**	kV
t_{amb}	max.	**+30**	°C
	min.	**−30**	°C
$E_{Photokathode}$	max.	**10**	Lux

vor IR-Filter gemessen

Bezugspunkt für alle Spannungswerte ist die Kathode.

Falschpolung der Röhre kann auch bei nur kurzzeitigem Betrieb zur Beschädigung bzw. Zerstörung der Photokathode führen.

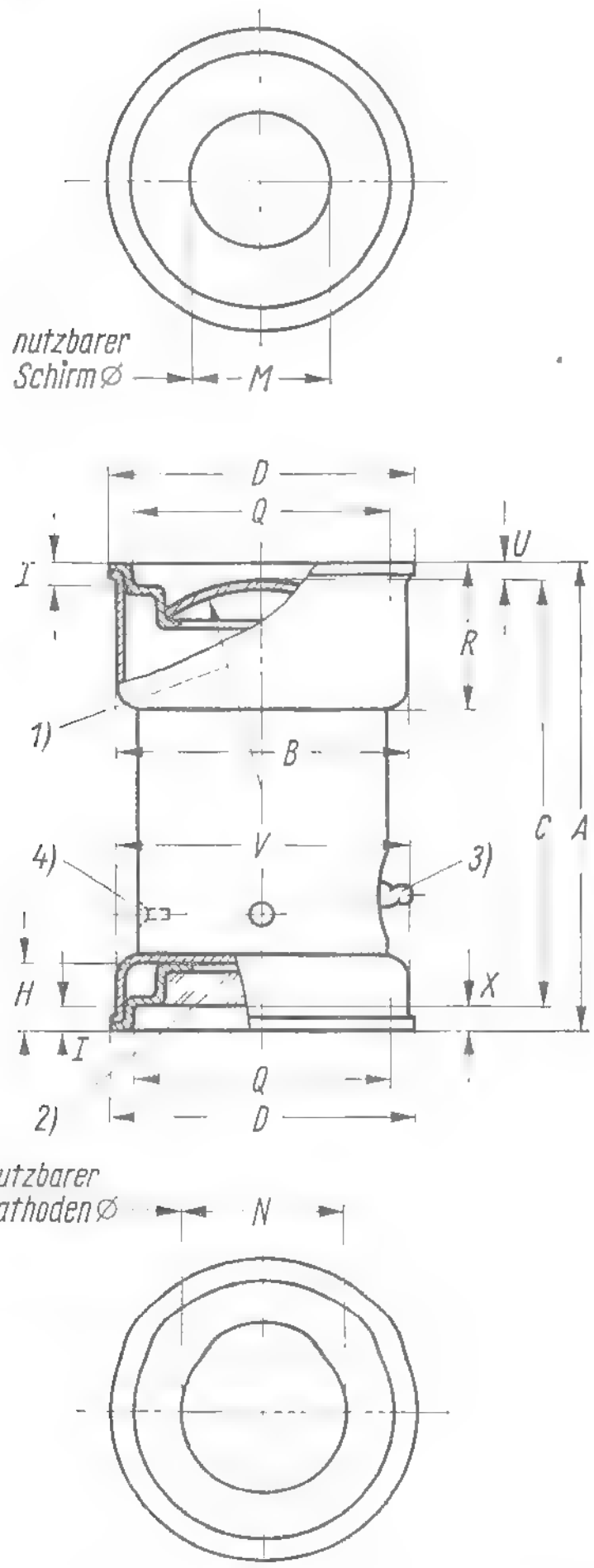
Lagerung und Transport der Röhre

1. **möglichst im Dunkeln,**
2. **möglichst bei $t_{amb} < +30$ °C,**
3. **möglichst mit der Kathode nach oben oder zur Seite.**

Der Einbau der Röhre soll in trockener, staubfreier Atmosphäre erfolgen.

Zu hohe Strahlungsbelastung kann zum vorzeitigen Abfall der Photoempfindlichkeit führen.

Die Röhre darf nur mit IR-Filter (z. B. UG 8/3 mm), das vor die Photokathode geschaltet wird, betrieben werden.



	max.	min.	
A	75,56	73,03	mm
B	45,61	—	mm
C	70,30	67,31	mm
D	48,38	47,12	mm
H	10,79	9,53	mm
J	3,81	2,29	mm
M	—	21,8	mm
N	—	25,4	mm
Q	43,027	42,672	mm
R	23,49	21,98	mm
U	3,25	1,73	mm
V	45,61	—	mm
X	3,81	2,29	mm

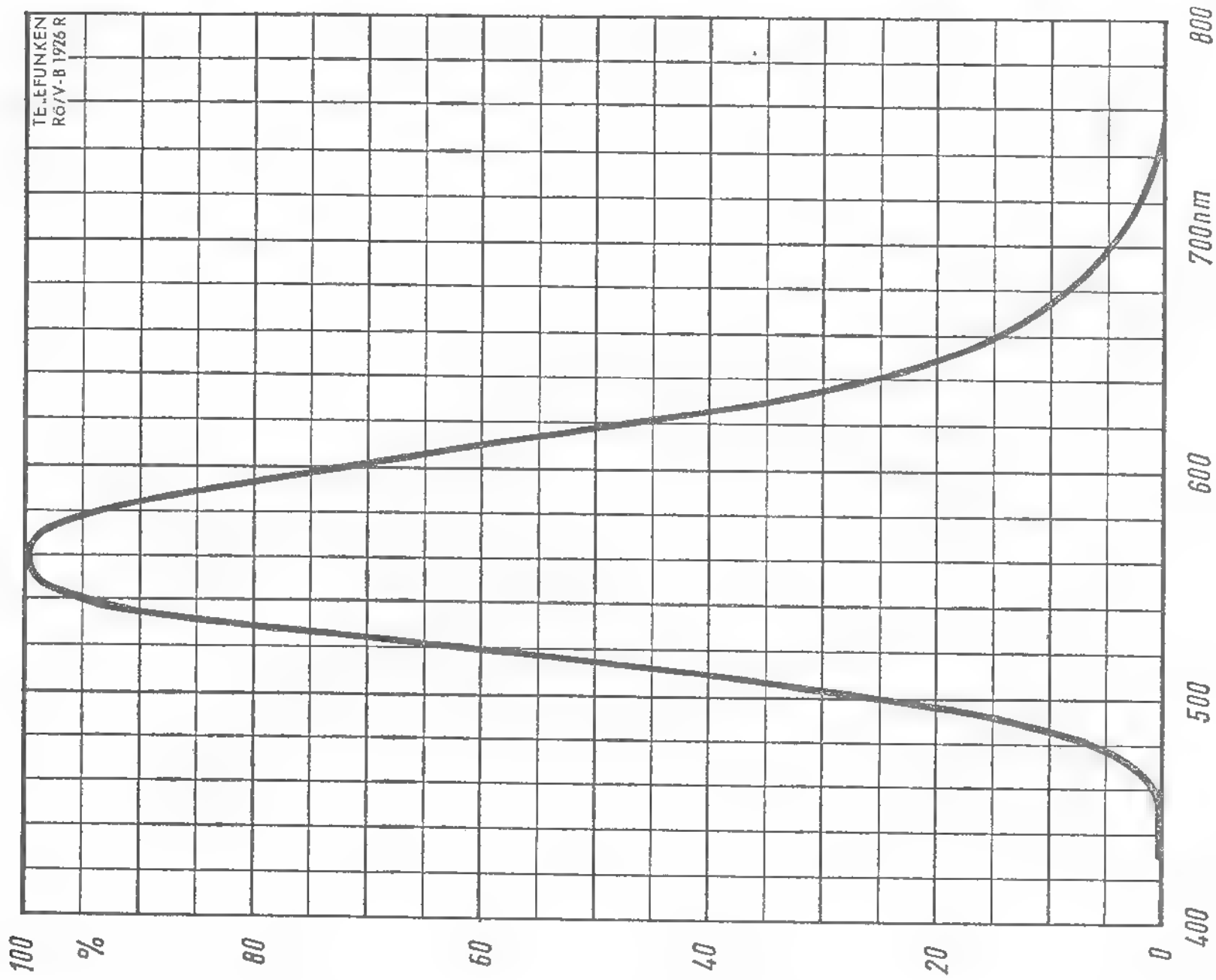
Der Brechungsindex des Glases der Kathoden- und Schirmscheibe ist 1,5

[1]) Abmessungen der Kathodenscheibe:
Krümmungsradius innen und außen 59,19...61,72 mm
Glasdicke in der Mitte 1,55...1,75 mm
max. Dickenschwankung am Rand 0,1 mm

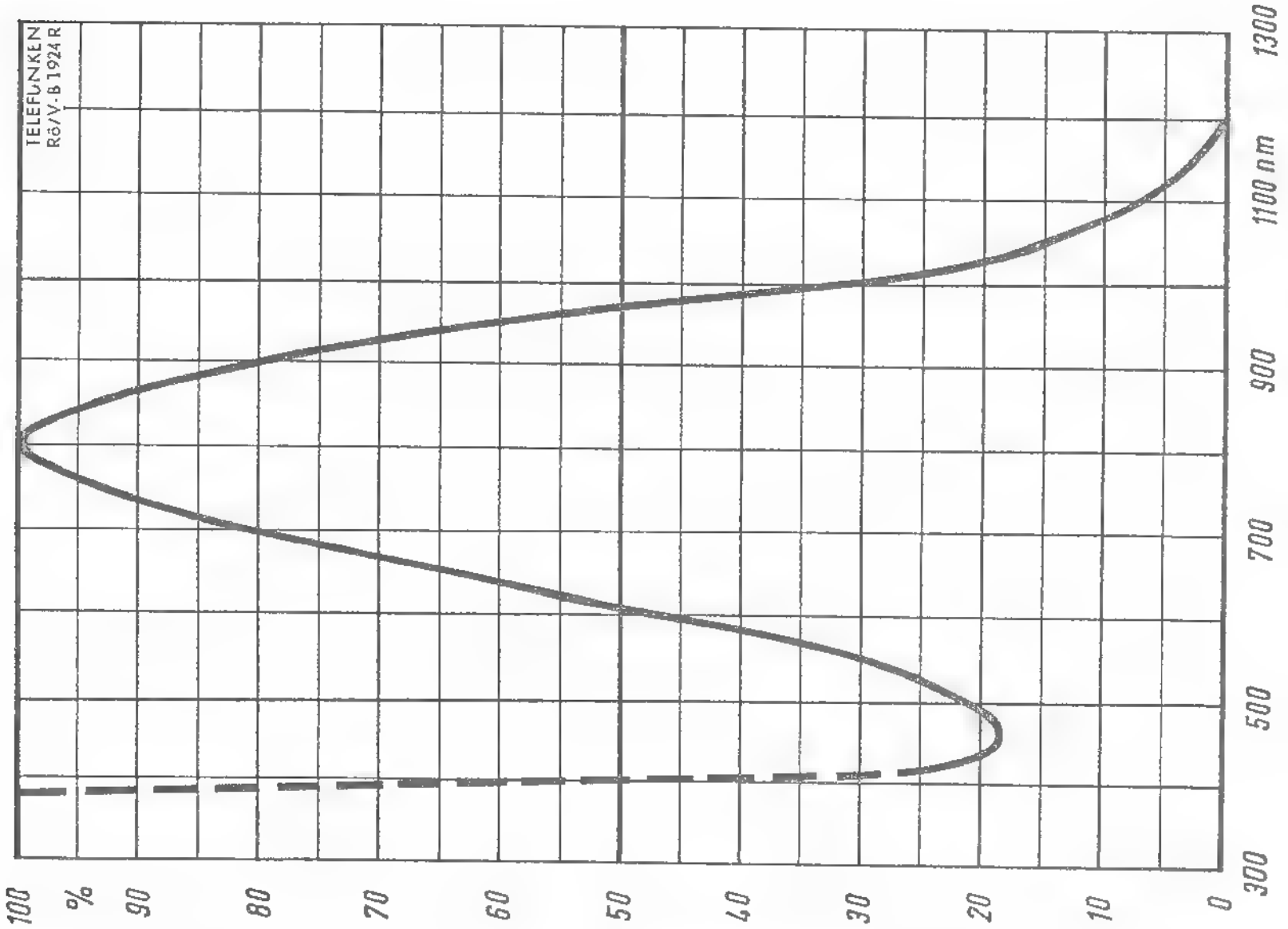
[2]) Abmessungen der Schirmscheibe:
Glasdicke in der Mitte 2,42...2,66 mm
max. Dickenschwankung am Rand 0,254 mm

[3]) Keine Stelle der Röhre zwischen den Kontaktringen überragt den Durchmesser »D«.

[4]) Die Arbeitskontakte liegen in einer Ebene, die ca. 21 mm über der schirmseitigen Flanschebene liegt.
Die Arbeitskontakte der Röhre sind mit der Anode leitend verbunden. Bei auf Hochspannung liegender Anode sind für diese Kontakte entsprechende Vorkehrungen zu treffen.



Leuchtschirm (Typ P 20)
Relative spektrale Energieverteilung



Photokathode (Typ S 1)
Relative spektrale Empfindlichkeit

Vorläufige technische Daten

Bildwandler-Röhre

2 Elektroden-Bildwandler-Röhre mit elektrostatischer Selbstfokussierung zur Umwandlung von IR-Strahlung in sichtbare Strahlung.

Allgemeine Daten

Photokathode (transparent)		Typ S 1	
Maximum der spektralen IR-Empfindlichkeit	ca.	800	nm
Langwellige Grenze der spektralen Empfindlichkeit	ca.	1200	nm
Leuchtschirm (aluminisiert)		Typ P 20	
Farbe		gelbgrün	
Maximum der spektralen Energieverteilung	ca.	560	nm
Nachleuchten		mittel bis mittelkurz	

Meßwerte bei $U_a = +12\,kV$, $U_k = 0\,V$

Konversions-Koeffizient $> 0{,}4$ cd/Lumen

Er wird definiert als das Verhältnis der Lichtstärke des Leuchtschirmes zu dem Lichtstrom, der auf die Kathode fällt. Dabei sind folgende Bedingungen einzuhalten:
Lichtquelle mit Farbtemperatur $T_{Farbe} = 2850\,°K$; vor die Kathode ist in den Strahlengang ein Schott-Filter UG 8/3 mm einzuschalten; die auf die Photokathode fallende Strahlung wird ohne Filter als Lichtstrom bestimmt.

Untergrundhelligkeit max. 0,025 Lux

$t_{Photokathode} = +20\,°C$

Sie wird durch die Äquivalenz-Beleuchtungsstärke auf der Photokathode bestimmt, die auf dem Leuchtschirm die Leuchtdichte erzeugt wie der Dunkelstrom der Photokathode.

Dunkelstrom	I_o	$\leq$ 0,02	µA
Auflösungsvermögen			
in Bildmitte innerhalb eines Kreises von 3,2 mm ⌀ auf der Photokathode.		$\geq$ 50	Linienpaare/mm
außerhalb der Bildmitte bis zu einem Kreis von 9,5 mm ⌀ auf der Photokathode.		$\geq$ 12	Linienpaare/mm
Mittenabweichung		$\leq$ 1	mm

Abweichung des Abbildes der Photokathoden-Mitte vom Schirmmittelpunkt. Einfluß magnetischer Streufelder und das Erdfeld sind durch Abschirmung zu beseitigen.

Meßwerte bei $U_a = +12\,kV$, $U_k = 0\,V$

Vergrößerung 0,74

Die Abbildung eines zentrisch auf die Photokathode projizierten Kreises von 4 mm ϕ wird auf dem Leuchtschirm gemessen.

Verzeichnung 8 %

Das Abbild eines Kreises von 15 mm ϕ zentrisch zur Röhrenachse auf die Photokathode projiziert, darf um den angegebenen Prozentwert größer sein als das Abbild eines Kreises von 3,2 mm ϕ.

Betriebswerte

U_a	+12	kV

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

$U_{a/k}$	max.	+12,5	kV
t_{amb}	max.	+30	°C
	min.	−30	°C
$E_{Photokathode}$ vor IR-Filter gemessen	max.	10	Lux

Bezugspunkt für alle Spannungswerte ist die Kathode.

Falschpolung der Röhre kann auch bei nur kurzzeitigem Betrieb zur Beschädigung bzw. Zerstörung der Photokathode führen.

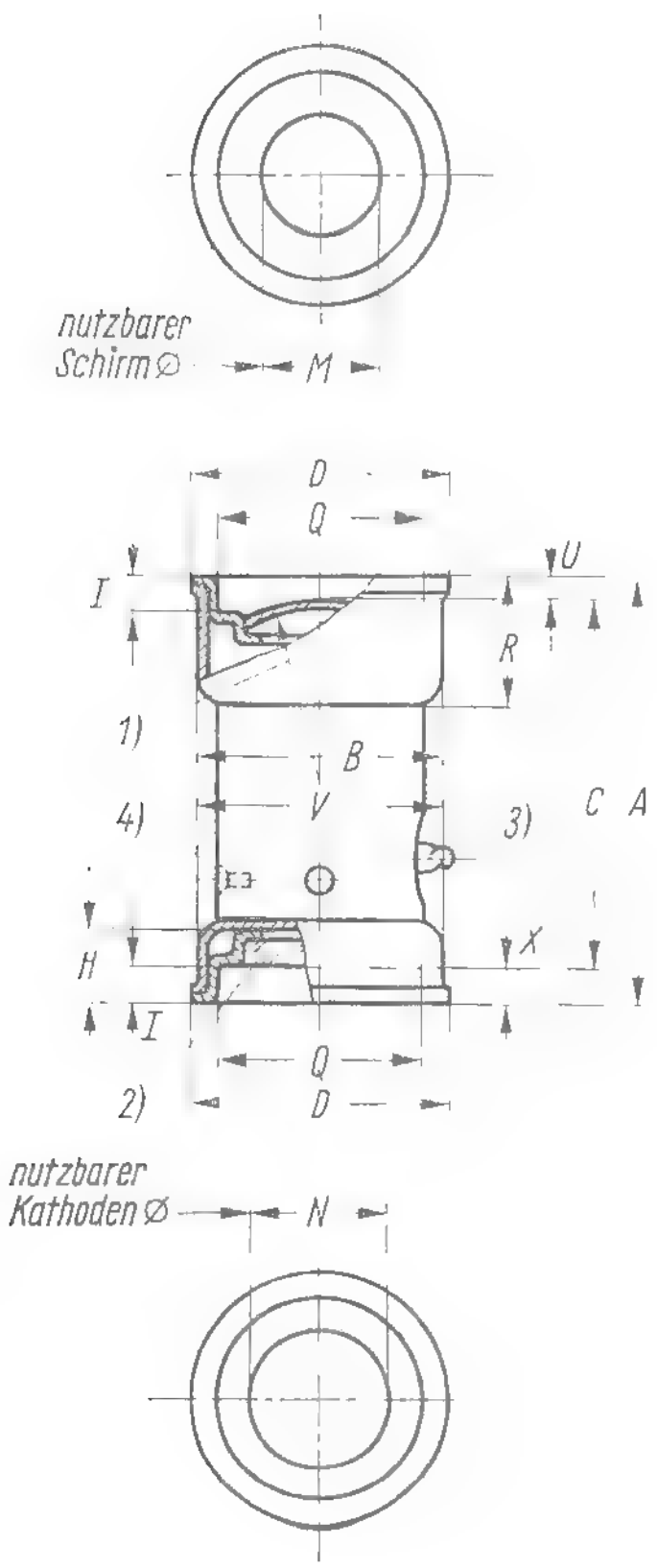
Lagerung und Transport der Röhre

1. **möglichst im Dunkeln,**
2. **möglichst bei $t_{amb} < +30\,°C$,**
3. **möglichst mit der Kathode nach oben oder zur Seite.**

Der Einbau der Röhre soll in trockener, staubfreier Atmosphäre erfolgen.

Zu hohe Strahlungsbelastung kann zum vorzeitigen Abfall der Photoempfindlichkeit führen.

Die Röhre darf nur mit IR-Filter (z. B. UG 8/3 mm), das vor die Photokathode geschaltet wird, betrieben werden.



	max.	min.	
A	59,30	56,77	mm
B	33,40	—	mm
C	51,68	49,92	mm
D	34,92	33,66	mm
H	10,41	9,15	mm
J	5,08	3,56	mm
M	—	16,0	mm
N	—	19,0	mm
Q	30,861	30,607	mm
R	19,58	18,06	mm
U	3,17	1,66	mm
V	33,40	—	mm
X	5,08	3,56	mm

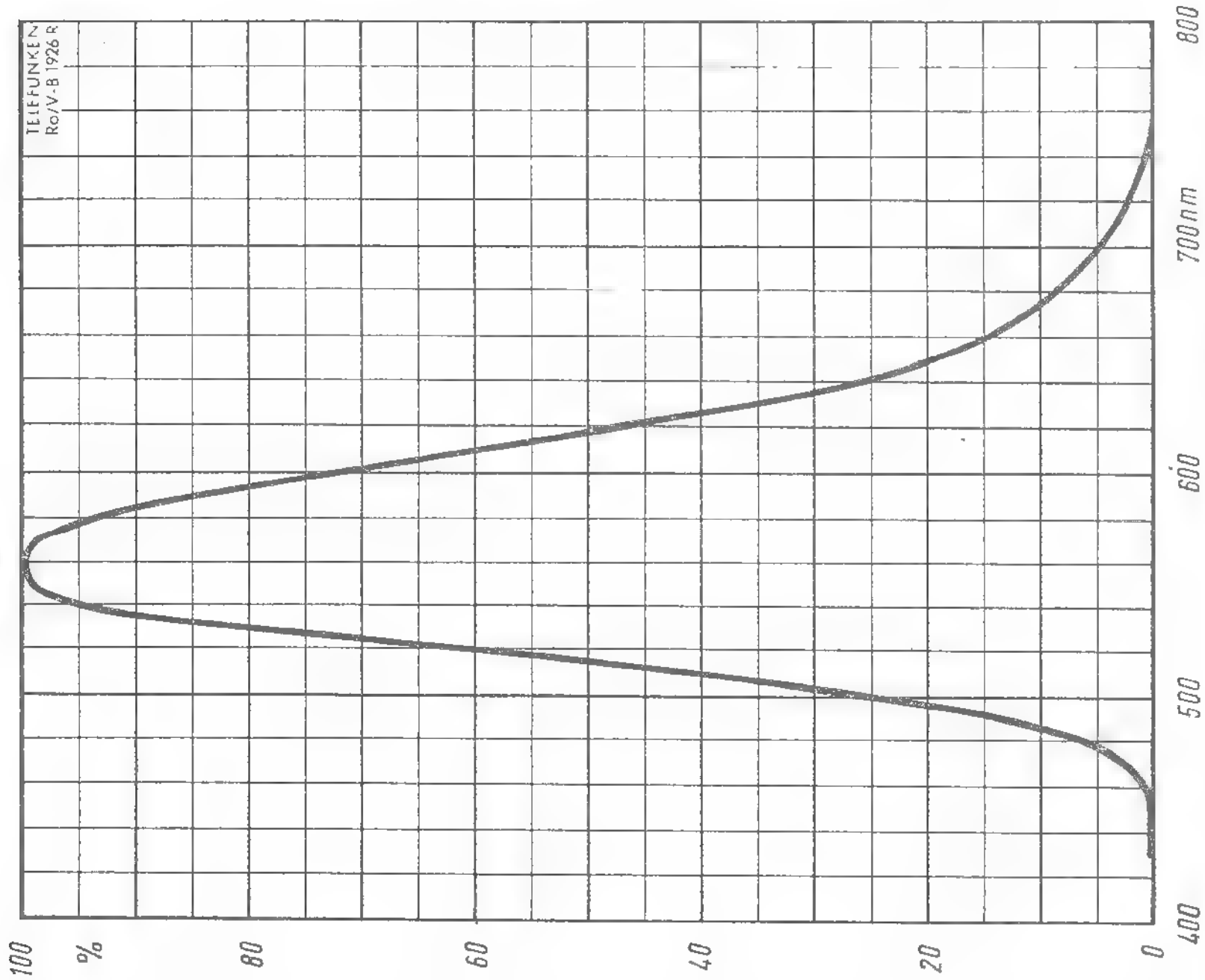
Der Brechungsindex des Glases der Kathoden- und Schirmscheibe ist 1,5

[1]) Abmessungen der Kathodenscheibe:
Krümmungsradius innen und außen 30,74...31,74 mm
Glasdicke in der Mitte 1,42...1,62 mm
max. Dickenschwankung am Rand 0,1 mm

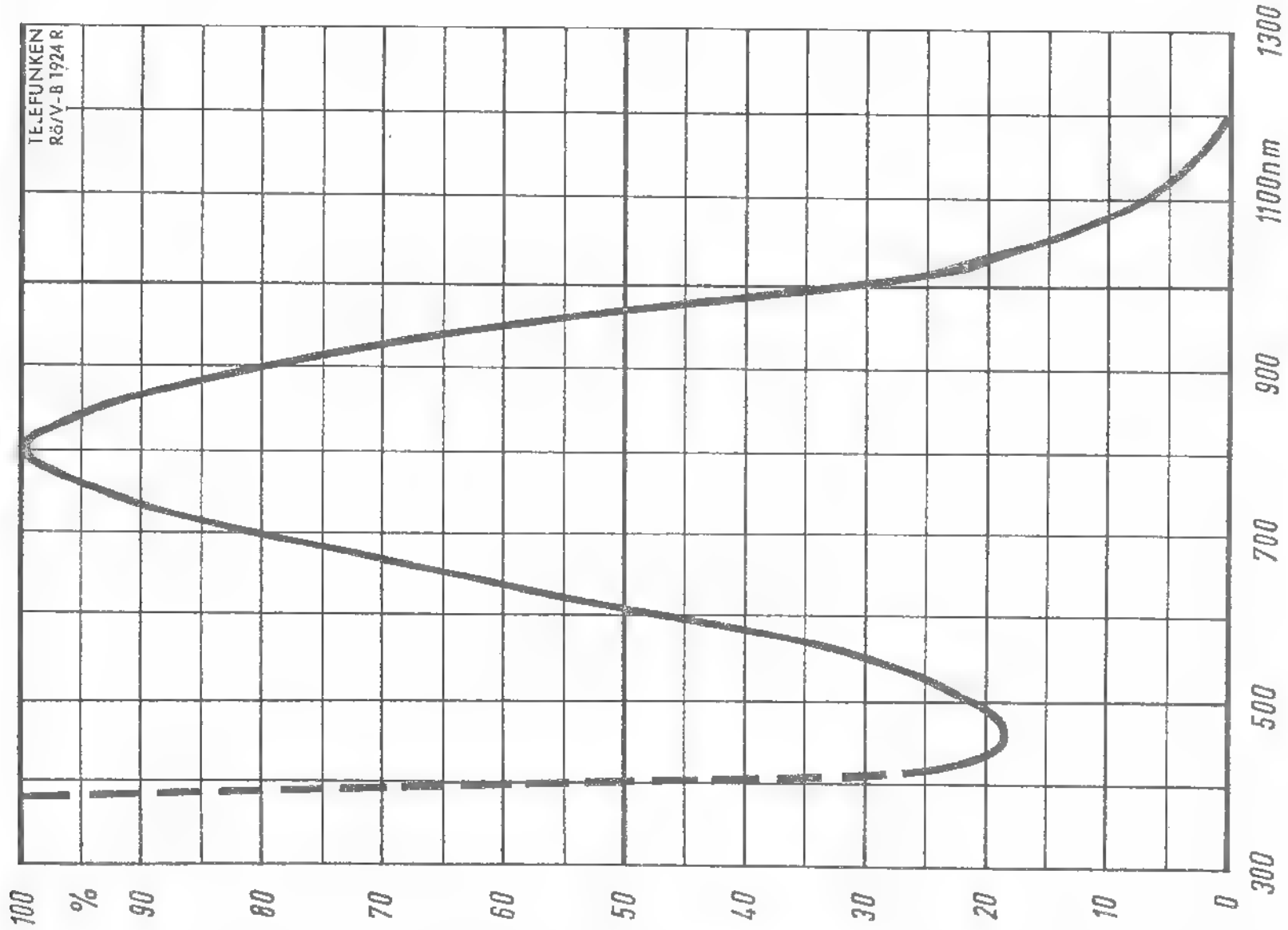
[2]) Abmessungen der Schirmscheibe:
Glasdicke in der Mitte 1,90...2,15 mm
max. Dickenschwankung am Rand 0,127 mm

[3]) Keine Stelle der Röhre zwischen den Kontaktringen überragt den Durchmesser »D«.

[4]) Die Arbeitskontakte liegen in einer Ebene, die ca. 18 mm über der schirmseitigen Flanschebene liegt.
Die Arbeitskontakte der Röhre sind mit der Anode leitend verbunden. Bei auf Hochspannung liegender Anode sind für diese Kontakte entsprechende Vorkehrungen zu treffen.



Leuchtschirm (Typ P 20)
Relative spektrale Energieverteilung



Photokathode (Typ S 1)
Relative spektrale Empfindlichkeit

Vorläufige technische Daten

Bildwandler-Röhre

2 Elektroden-Bildwandler-Röhre mit elektrostatischer Selbstfokussierung zur Umwandlung von IR-Strahlung in sichtbare Strahlung.

Allgemeine Daten

Photokathode (transparent)		Typ S 1	
Maximum der spektralen IR-Empfindlichkeit	ca.	800	nm
Langwellige Grenze der spektralen Empfindlichkeit	ca.	1200	nm
Leuchtschirm (aluminisiert)		Typ P 20	
Farbe		gelbgrün	
Maximum der spektralen Energieverteilung	ca.	560	nm
Nachleuchten		mittel bis mittelkurz	

Meßwerte bei $U_a = +12$ kV, $U_k = 0$ V

Konversions-Koeffizient $> 0{,}4$ cd/Lumen

Er wird definiert als das Verhältnis der Lichtstärke des Leuchtschirmes zu dem Lichtstrom, der auf die Kathode fällt. Dabei sind folgende Bedingungen einzuhalten:

Lichtquelle mit Farbtemperatur $T_{Farbe} = 2850$ °K; vor die Kathode ist in den Strahlengang ein Schott-Filter UG 8/3 mm einzuschalten; die auf die Photokathode fallende Strahlung wird ohne Filter als Lichtstrom bestimmt.

Untergrundhelligkeit max. 0,05 Lux

$t_{Photokathode} = +20$ °C

Sie wird durch die Äquivalenz-Beleuchtungsstärke auf der Photokathode bestimmt, die auf dem Leuchtschirm die Leuchtdichte erzeugt wie der Dunkelstrom der Photokathode.

Dunkelstrom I_o $\leqq 0{,}02$ µA

Auflösungsvermögen

in Bildmitte $\geqq 50$ Linienpaare/mm
innerhalb eines Kreises von 3,2 mm ⌀ auf der Photokathode.

außerhalb der Bildmitte $\geqq 16$ Linienpaare/mm
bis zu einem Kreis von 7 mm ⌀ auf der Photokathode.

Mittenabweichung $\leqq 1$ mm

Abweichung des Abbildes der Photokathoden-Mitte vom Schirmmittelpunkt. Einfluß magnetischer Streufelder und das Erdfeld sind durch Abschirmung zu beseitigen.

Meßwerte bei $U_a = +12$ kV, $U_k = 0$ V

Vergrößerung 1

Die Abbildung eines zentrisch auf die Photokathode projizierten Kreises von 3 mm ⌀ wird auf dem Leuchtschirm gemessen.

Verzeichnung 12 %

Das Abbild eines Kreises von 9 mm ⌀ zentrisch zur Röhrenachse auf die Photokathode projiziert, darf um den angegebenen Prozentwert größer sein als das Abbild eines Kreises von 3 mm ⌀.

Betriebswerte

U_a	+12	kV

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

$U_{a/k}$	max.	**+12,5**	kV
t_{amb}	max.	**+30**	°C
	min.	**−30**	°C
$E_{Photokathode}$ vor IR-Filter gemessen	max.	**10**	Lux

Bezugspunkt für alle Spannungswerte ist die Kathode.

Falschpolung der Röhre kann auch bei nur kurzzeitigem Betrieb zur Beschädigung bzw. Zerstörung der Photokathode führen.

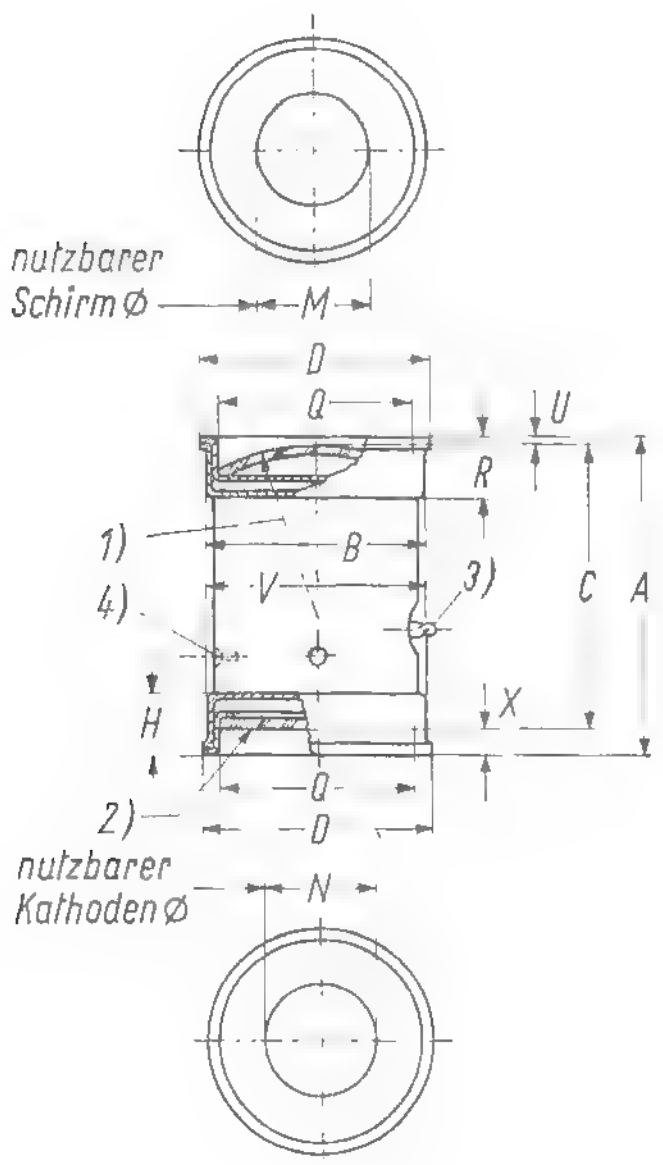
Lagerung und Transport der Röhre

1. **möglichst im Dunkeln,**
2. **möglichst bei $t_{amb} < +30$ °C,**
3. **möglichst mit der Kathode nach oben oder zur Seite.**

Der Einbau der Röhre soll in trockener, staubfreier Atmosphäre erfolgen.

Zu hohe Strahlungsbelastung kann zum vorzeitigen Abfall der Photoempfindlichkeit führen.

Die Röhre darf nur mit IR-Filter (z. B. UG 8/3 mm), das vor die Photokathode geschaltet wird, betrieben werden.



	max.	min.	
A	42,7	40,7	mm
B	29,5	—	mm
C	36,8	35,2	mm
D	30,5	29,5	mm
H	9	8	mm
M	—	—	mm
N	—	11	mm
Q	26,24	26	mm
R	8,3	7,3	mm
U	2,1	1,1	mm
V	29,5	—	mm
X	4,6	3,6	mm

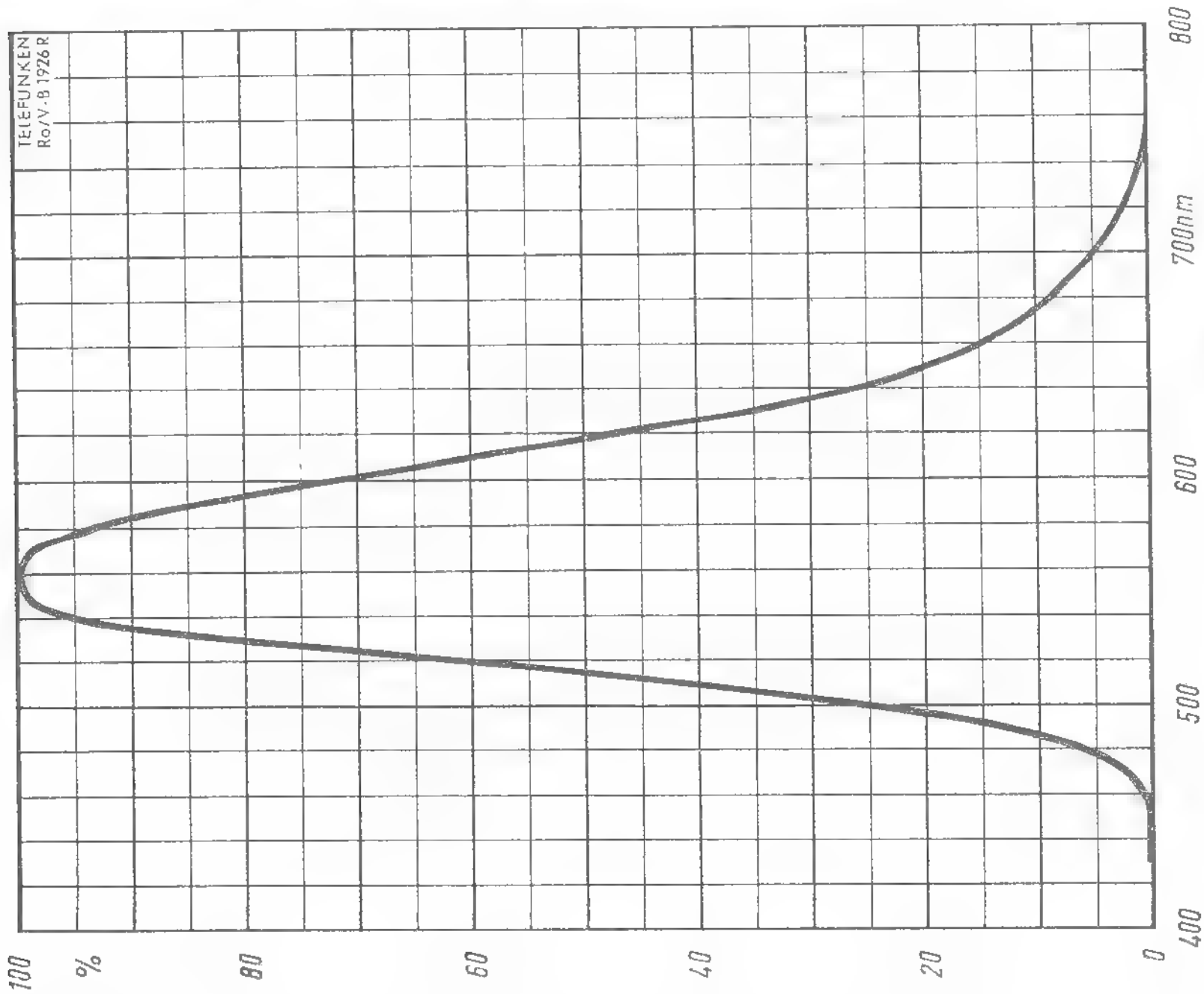
Der Brechungsindex des Glases der Kathoden- und Schirmscheibe ist 1,5

[1]) Abmessungen der Kathodenscheibe:
Krümmungsradius innen und außen 30,74...31,74 mm
Glasdicke in der Mitte 1,42...1,62 mm
max. Dickenschwankung am Rand 0,1 mm

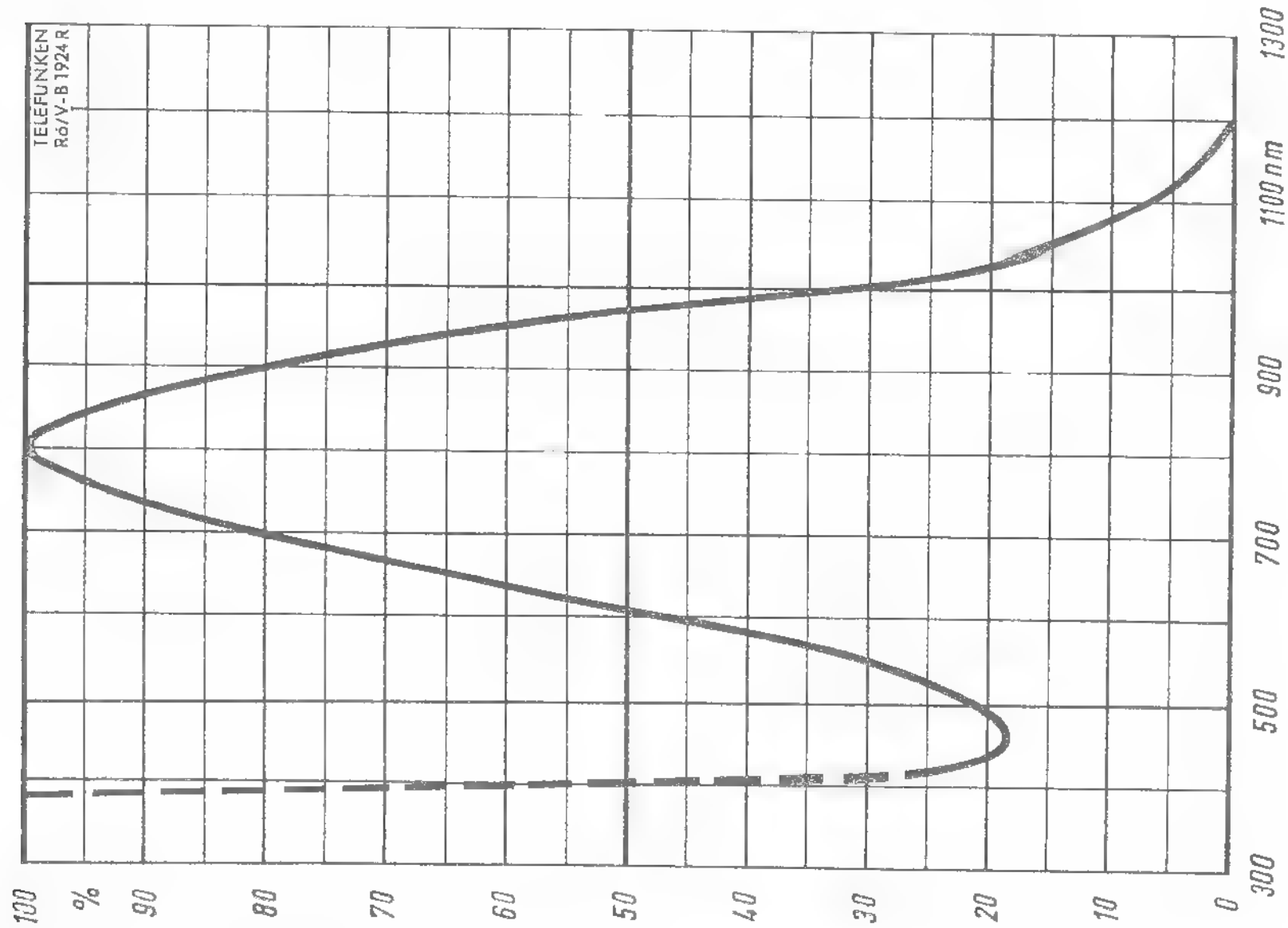
[2]) Abmessungen der Schirmscheibe:
Glasdicke in der Mitte 1,40...1,60 mm
max. Dickenschwankung am Rand 0,127 mm

[3]) Keine Stelle der Röhre zwischen den Kontaktringen überragt den Durchmesser »D«.

[4]) Die Arbeitskontakte liegen in einer Ebene, die ca. 14 mm über der schirmseitigen Flanschebene liegt.
Die Arbeitskontakte der Röhre sind mit der Anode leitend verbunden. Bei auf Hochspannung liegender Anode sind für diese Kontakte entsprechende Vorkehrungen zu treffen.



Leuchtschirm (Typ P 20)
Relative spektrale Energieverteilung



Photokathode (Typ S 1)
Relative spektrale Empfindlichkeit

Bildverstärker-Röhren
Image intensifier tubes

Vorläufige technische Daten

Bildverstärker-Röhre

2 Elektroden-Bildverstärker-Röhre mit elektrostatischer Selbstfokussierung zur Verstärkung von Strahlung im sichtbaren Spektralbereich.

Allgemeine Daten

Photokathode (transparent)	Typ S 11	
Maximum der spektralen Empfindlichkeit	ca. 440	nm
Leuchtschirm (aluminisiert)	Typ P 20	
Farbe	gelbgrün	
Maximum der spektralen Energieverteilung	ca. 560	nm
Nachleuchten	mittel bis mittelkurz	

Meßwerte bei $U_a = +12$ kV, $U_k = 0$ V

Konversions-Koeffizient 5 cd/Lumen

Es wird definiert als das Verhältnis der Lichtstärke des Leuchtschirmes zu dem Lichtstrom, der auf die Kathode fällt.
Lichtquelle mit Farbtemperatur $T_{Farbe} = 2850\,°K$.

Untergrundhelligkeit ca. 10^{-5} Lux

$t_{Photokathode} = +20\,°C$

Sie wird durch die Äquivalenz-Beleuchtungsstärke auf der Photokathode bestimmt, die auf dem Leuchtschirm die Leuchtdichte erzeugt wie der Dunkelstrom der Photokathode.

Dunkelstrom I_o $\leqq$ 0,01 µA

Auflösungsvermögen

in Bildmitte $\geqq$ 50 Linienpaare/mm

innerhalb eines Kreises von 4 mm ⌀ auf der Photokathode.

außerhalb der Bildmitte $\geqq$ 12 Linienpaare/mm

bis zu einem Kreis von 12,7 mm ⌀ auf der Photokathode.

Mittenabweichung $\leqq$ 1 mm

Abweichung des Abbildes der Photokathoden-Mitte vom Schirmmittelpunkt. Einfluß magnetischer Streufelder und das Erdfeld sind durch Abschirmung zu beseitigen.

Meßwerte bei $U_a = +12\,kV$, $U_k = 0\,V$

Vergrößerung 0,76

Die Abbildung eines zentrisch auf die Photokathode projizierten Kreises von 4 mm ⌀ wird auf dem Leuchtschirm gemessen.

Verzeichnung 10 %

Das Abbild eines Kreises von 20 mm ⌀ zentrisch zur Röhrenachse auf die Photokathode projiziert, darf um den angegebenen Prozentwert größer sein als das Abbild eines Kreises von 4 mm ⌀.

Betriebswerte

$U_a = 12\,kV$; $U_k = 0$ oder
$U_a = 0$; $U_k = -12\,kV$

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

$U_{a/k}$	max.	**+16**[1]	kV
t_{amb}	max.	**+30**	°C
	min.	**−30**	°C
$E_{Photokathode}$	max.	**10**	Lux

[1] Bei diesem Spannungswert können sich ungünstige Rauscheigenschaften ergeben.

Bezugspunkt für alle Spannungswerte ist die Kathode.

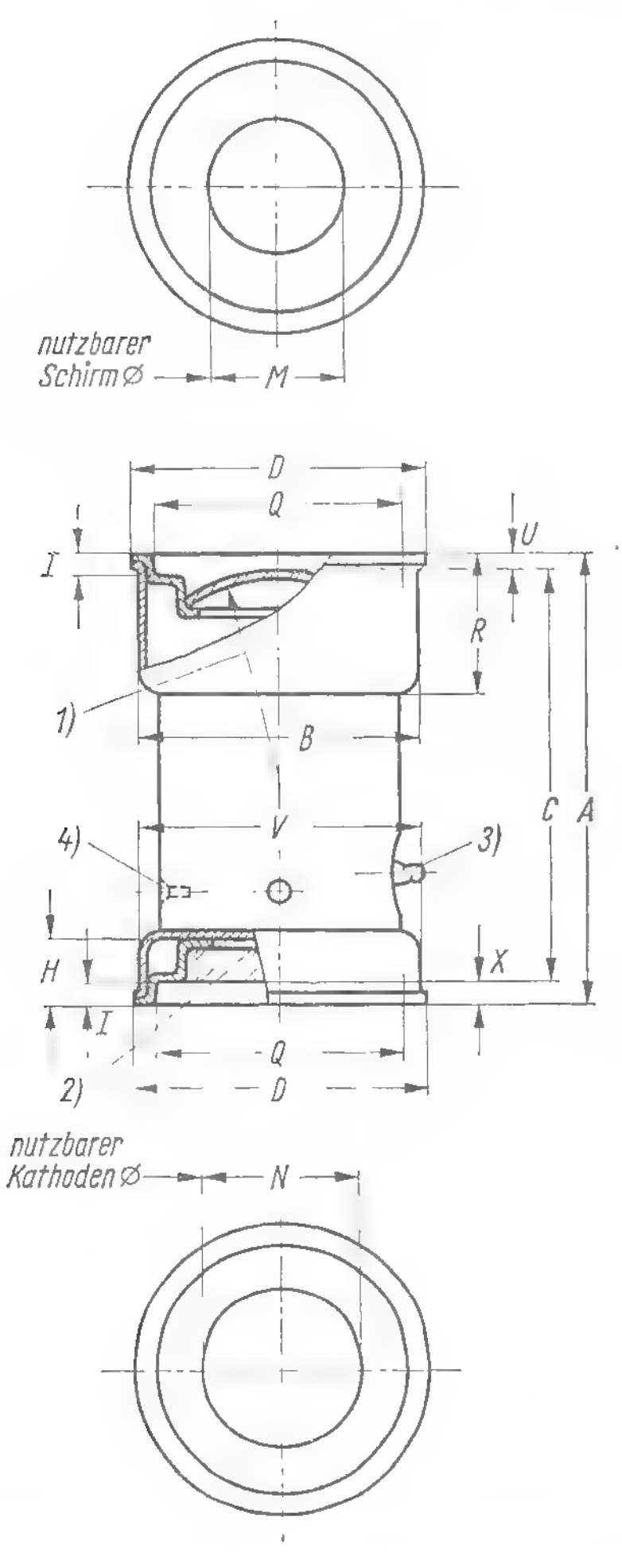
Falschpolung der Röhre kann auch bei nur kurzzeitigem Betrieb zur Beschädigung bzw. Zerstörung der Photokathode führen.

Lagerung und Transport der Röhre

1. **möglichst im Dunkeln,**
2. **möglichst bei $t_{amb} < +30\,°C$,**
3. **möglichst mit der Kathode nach oben oder zur Seite.**

Der Einbau der Röhre soll in trockener, staubfreier Atmosphäre erfolgen.

Zu hohe Strahlungsbelastung kann zum vorzeitigen Abfall der Photoempfindlichkeit führen.



	max.	min.	
A	75,56	73,03	mm
B	45,61	—	mm
C	70,30	67,31	mm
D	48,38	47,12	mm
H	10,79	9,53	mm
J	3,81	2,29	mm
M	—	21,8	mm
N	—	25,4	mm
Q	43,027	42,672	mm
R	23,49	21,98	mm
U	3,25	1,73	mm
V	45,61	—	mm
X	3,81	2,29	mm

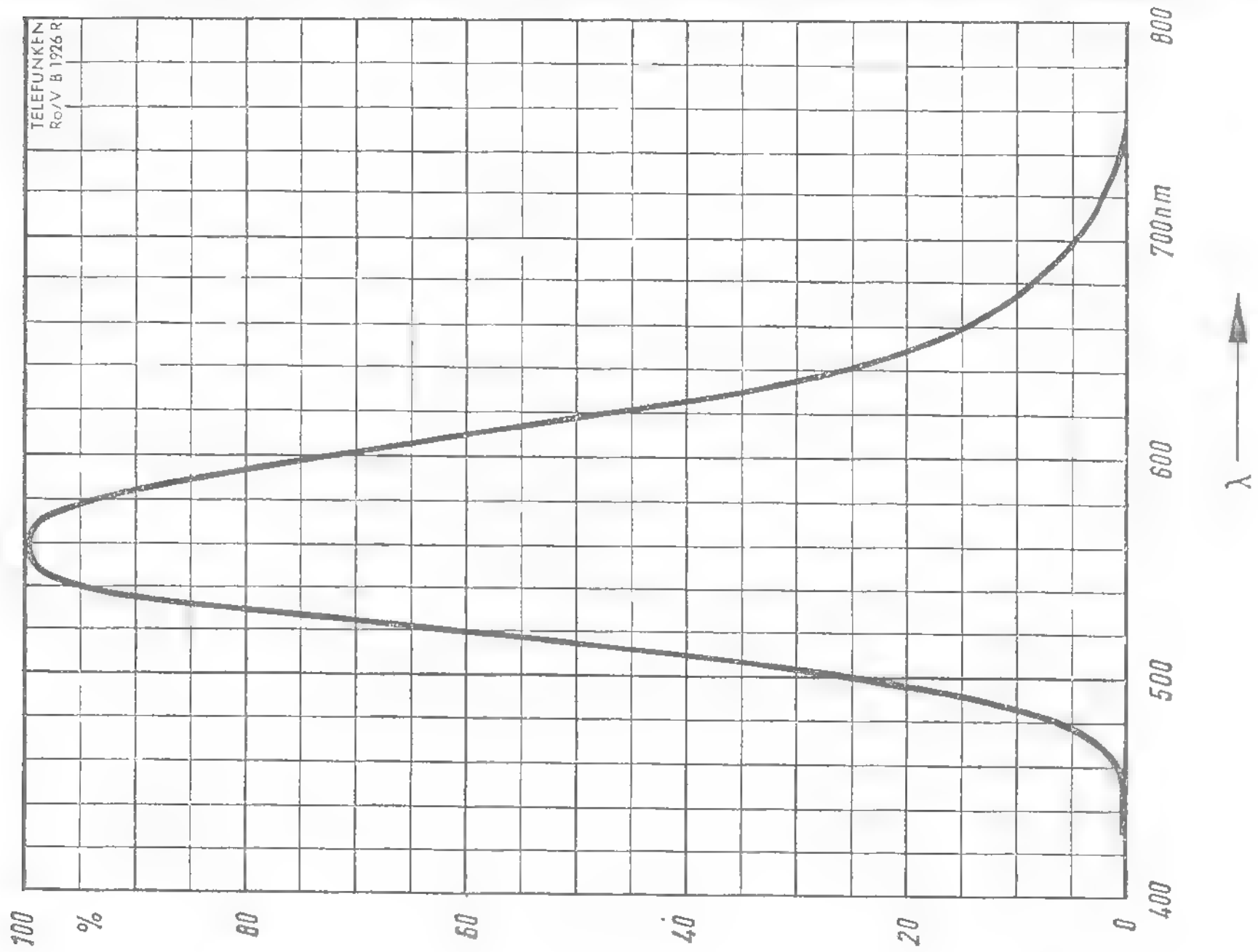
Der Brechungsindex des Glases der Kathoden- und Schirmscheibe ist 1,5

[1]) Abmessungen der Kathodenscheibe:
Krümmungsradius innen und außen 59,19...61,72 mm
Glasdicke in der Mitte 1,55...1,75 mm
max. Dickenschwankung am Rand 0,1 mm

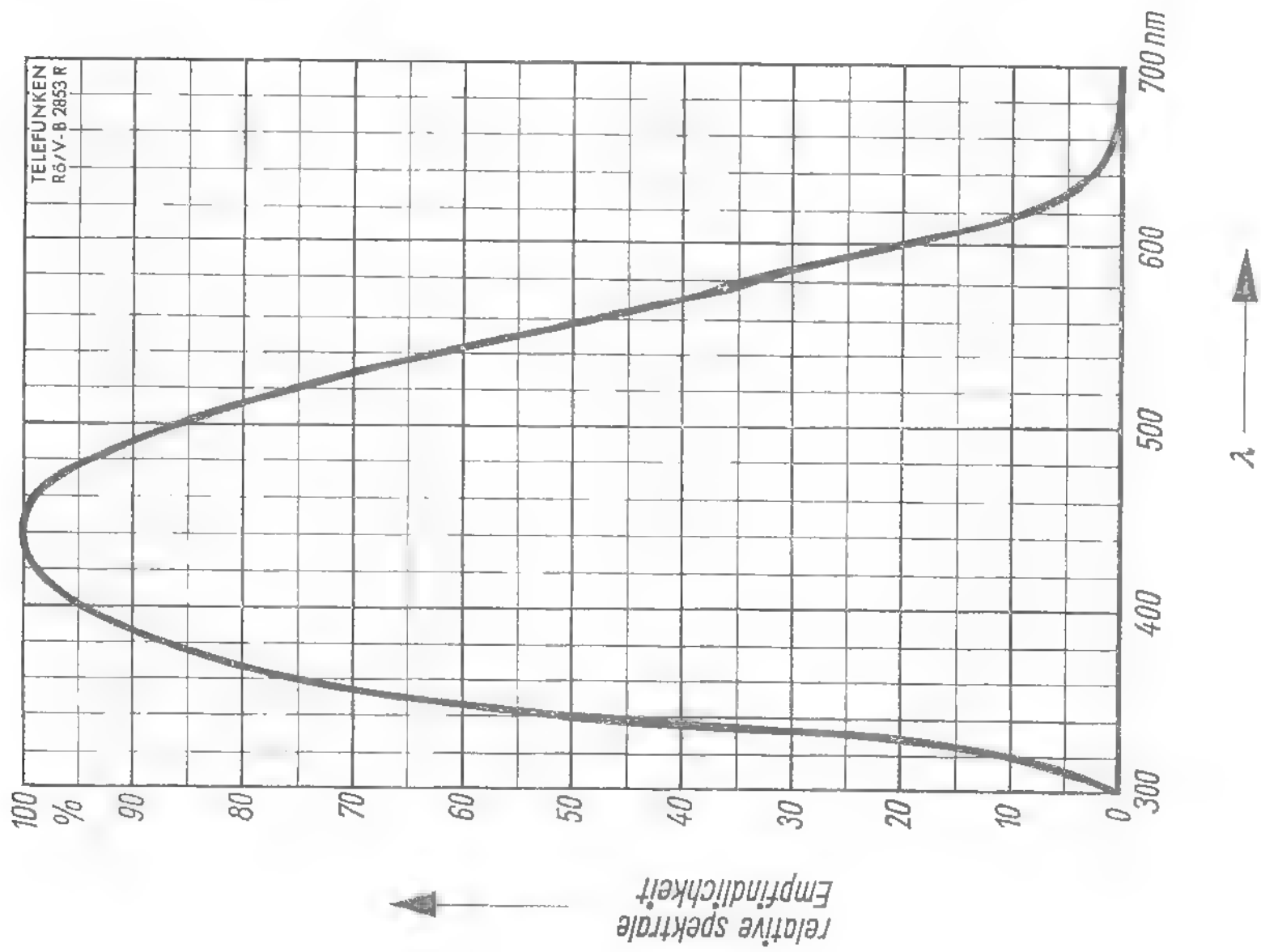
[2]) Abmessungen der Schirmscheibe:
Glasdicke in der Mitte 2,42...2,66 mm
max. Dickenschwankung am Rand 0,254 mm

[3]) Keine Stelle der Röhre zwischen den Kontaktringen überragt den Durchmesser »D«.

[4]) Die Arbeitskontakte liegen in einer Ebene, die ca. 21 mm über der schirmseitigen Flanschebene liegt.
Die Arbeitskontakte der Röhre sind mit der Anode leitend verbunden. Bei auf Hochspannung liegender Anode sind für diese Kontakte entsprechende Vorkehrungen zu treffen.



Leuchtschirm (Typ P 20)
Relative spektrale Energieverteilung



Photokathode (Typ S 11)
Relative spektrale Empfindlichkeit

Vorläufige technische Daten

Bildverstärker-Röhre

2 Elektroden-Bildverstärker-Röhre mit elektrostatischer Selbstfokussierung zur Verstärkung von Strahlung im sichtbaren Bereich.

Allgemeine Daten

Photokathode (transparent)	Typ S 20	
Maximum der spektralen Empfindlichkeit	ca. 420	nm
Langwellige Grenze der spektralen Empfindlichkeit	ca. 800	nm
Leuchtschirm (aluminisiert)	Typ P 20	
Farbe	gelbgrün	
Maximum der spektralen Energieverteilung	ca. 560	nm
Nachleuchten	mittel bis mittelkurz	

Meßwerte bei $U_a = +12$ kV, $U_k = 0$ V

Konversions-Koeffizient 15 cd/Lumen

Es wird definiert als das Verhältnis der Lichtstärke des Leuchtschirmes zu dem Lichtstrom, der auf die Kathode fällt. Farbtemperatur $T_{Farbe} = 2850\,°K$.

Untergrundhelligkeit ca. 10^{-6} Lux

$t_{Photokathode} = +20\,°C$

Sie wird durch die Äquivalenz-Beleuchtungsstärke auf der Photokathode bestimmt, die auf dem Leuchtschirm die Leuchtdichte erzeugt wie der Dunkelstrom der Photokathode.

Dunkelstrom I_o $\leqq$ 0,01 µA

Auflösungsvermögen

in Bildmitte $\geqq$ 50 Linienpaare/mm

innerhalb eines Kreises von 4 mm ⌀ auf der Photokathode.

außerhalb der Bildmitte $\geqq$ 12 Linienpaare/mm

bis zu einem Kreis von 12,7 mm ⌀ auf der Photokathode.

Mittenabweichung $\leqq$ 1 mm

Abweichung des Abbildes der Photokathoden-Mitte vom Schirmmittelpunkt. Einfluß magnetischer Streufelder und das Erdfeld sind durch Abschirmung zu beseitigen.

Meßwerte bei $U_a = +12\,kV$, $U_k = 0\,V$

Vergrößerung 0,76

Die Abbildung eines zentrisch auf die Photokathode projizierten Kreises von 4 mm ⌀ wird auf dem Leuchtschirm gemessen.

Verzeichnung 10 %

Das Abbild eines Kreises von 20 mm ⌀ zentrisch zur Röhrenachse auf die Photokathode projiziert, darf um den angegebenen Prozentwert größer sein als das Abbild eines Kreises von 4 mm ⌀.

Betriebswerte

$U_a = 12\,kV$; $U_k = 0$ oder
$U_a = 0$; $U_k = -12\,kV$

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

$U_{a/k}$	max.	**+16**[1]	kV
t_{amb}	max.	**+30**	°C
	min.	**−30**	°C
$E_{Photokathode}$	max.	**10**	Lux

[1] Bei diesem Spannungswert können sich ungünstige Rauscheigenschaften ergeben.

Bezugspunkt für alle Spannungswerte ist die Kathode.

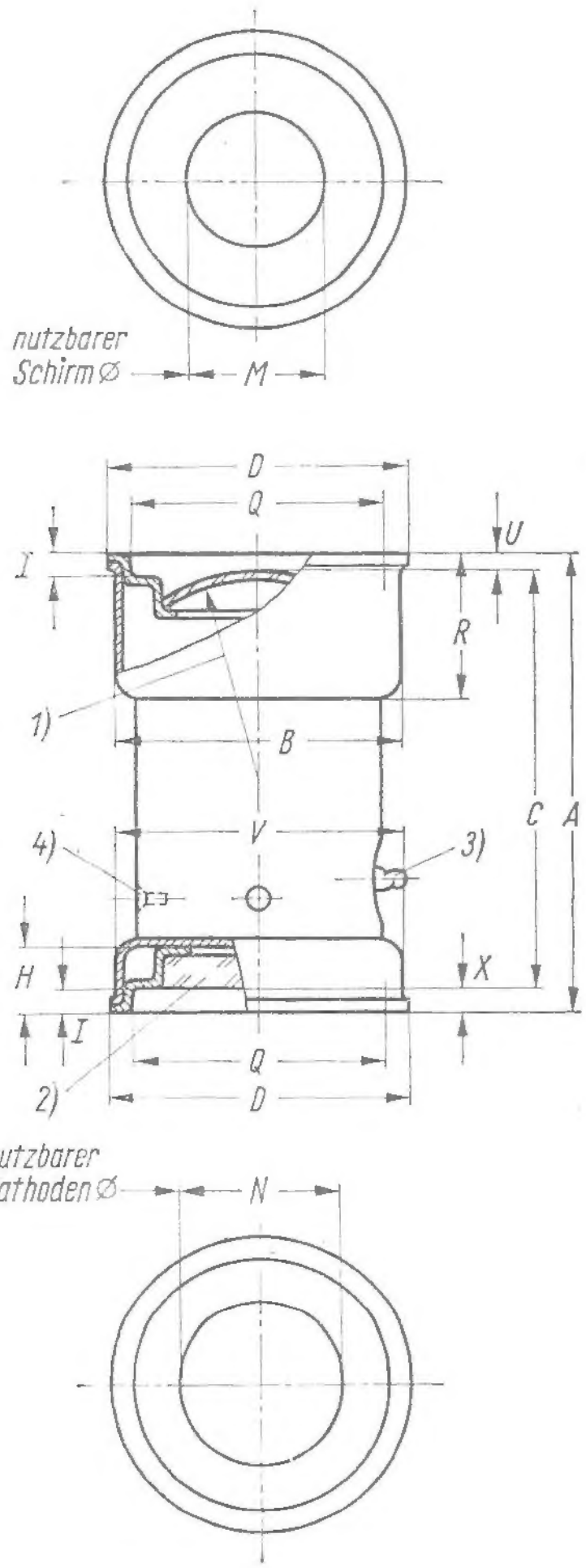
Falschpolung der Röhre kann auch bei nur kurzzeitigem Betrieb zur Beschädigung bzw. Zerstörung der Photokathode führen.

Lagerung und Transport der Röhre

1. **möglichst im Dunkeln,**
2. **möglichst bei $t_{amb} < +30\,°C$,**
3. **möglichst mit der Kathode nach oben oder zur Seite.**

Der Einbau der Röhre soll in trockener, staubfreier Atmosphäre erfolgen.

Zu hohe Strahlungsbelastung kann zum vorzeitigen Abfall der Photoempfindlichkeit führen.



	max.	min.	
A	75,56	73,03	mm
B	45,61	—	mm
C	70,30	67,31	mm
D	48,38	47,12	mm
H	10,79	9,53	mm
J	3,81	2,29	mm
M	—	21,8	mm
N	—	25,4	mm
Q	43,027	42,672	mm
R	23,49	21,98	mm
U	3,25	1,73	mm
V	45,61	—	mm
X	3,81	2,29	mm

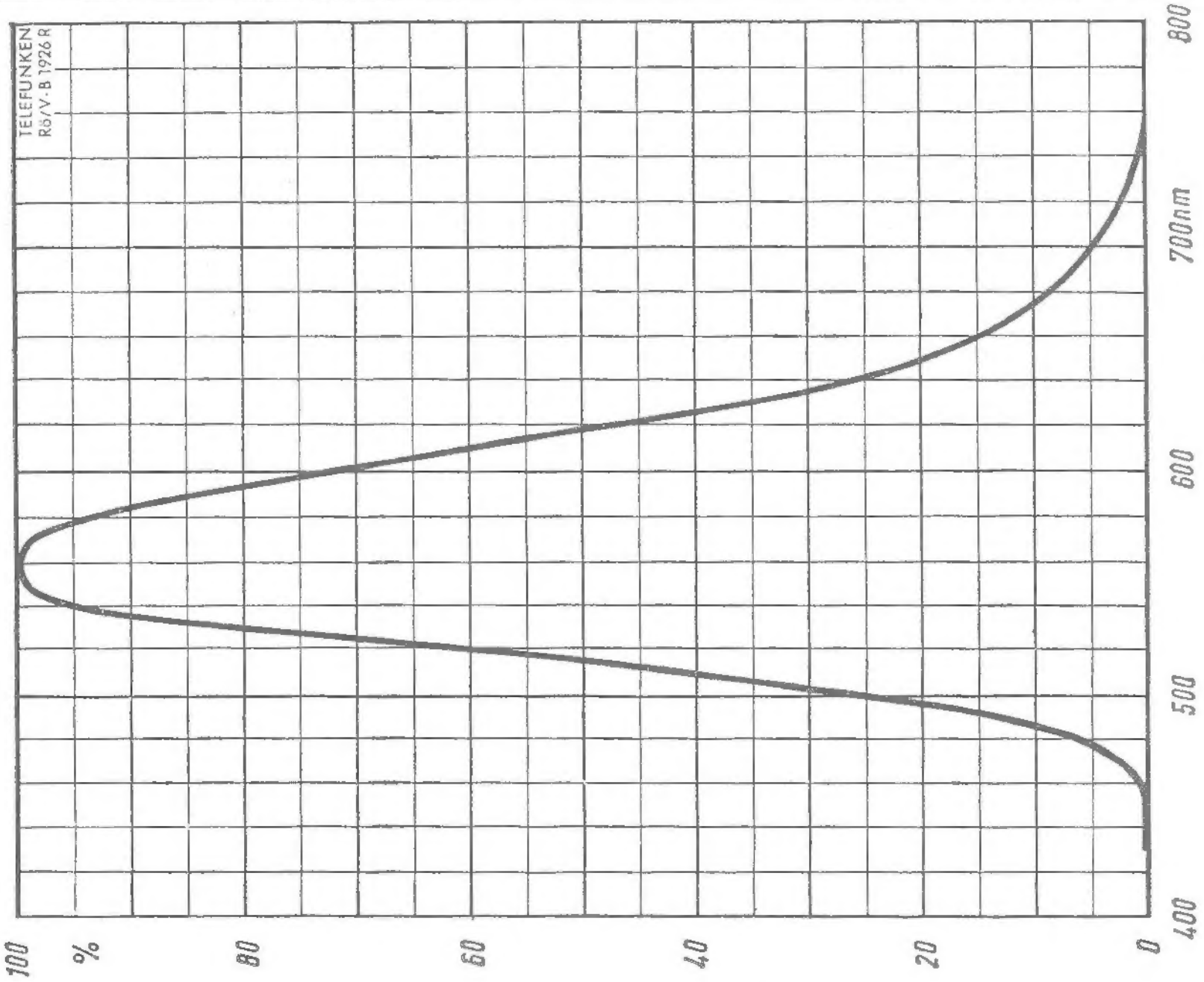
Der Brechungsindex des Glases der Kathoden- und Schirmscheibe ist 1,5

[1]) Abmessungen der Kathodenscheibe:
Krümmungsradius innen und außen 59,19...61,72 mm
Glasdicke in der Mitte 1,55...1,75 mm
max. Dickenschwankung am Rand 0,1 mm

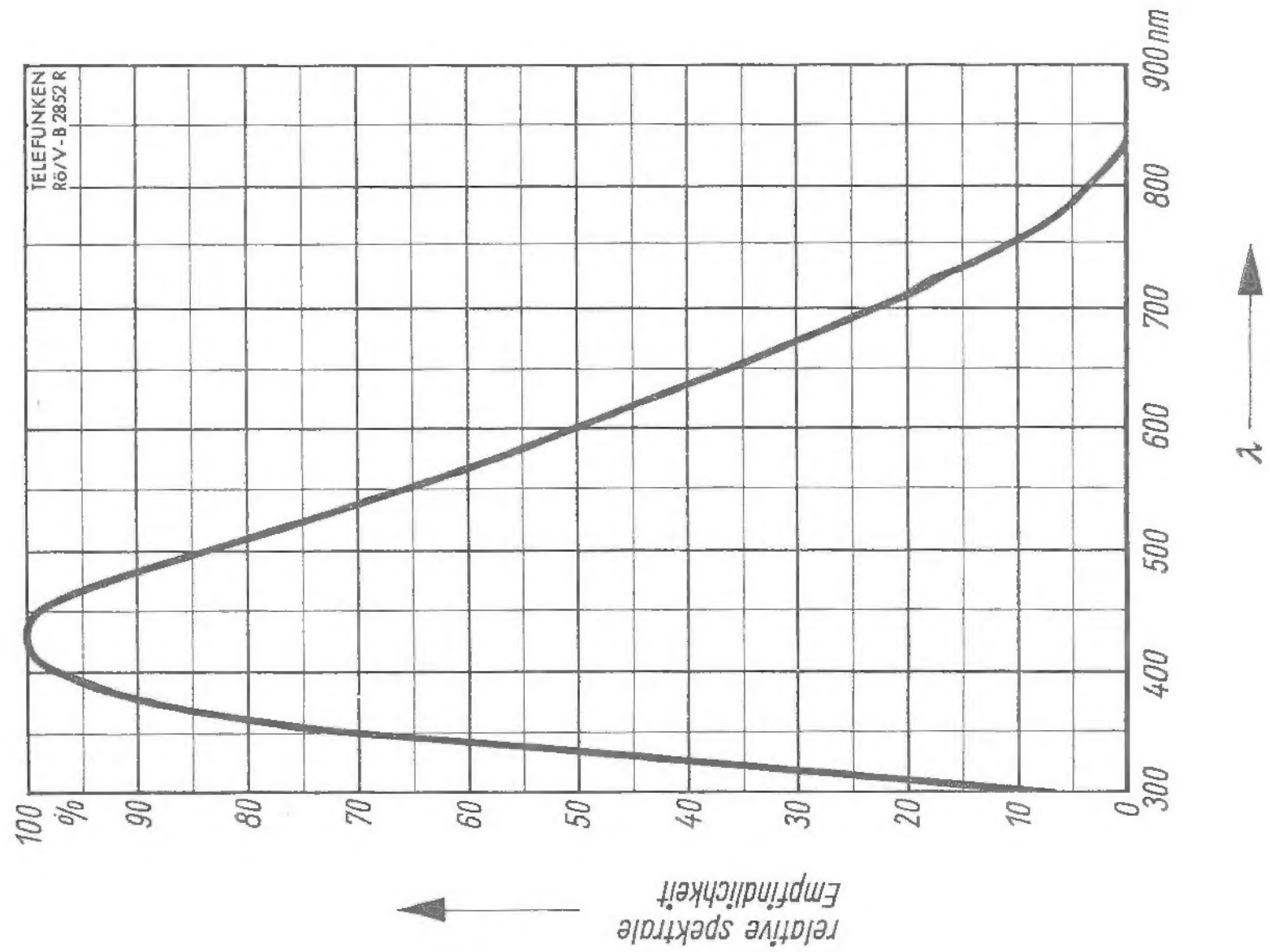
[2]) Abmessungen der Schirmscheibe:
Glasdicke in der Mitte 2,42...2,66 mm
max. Dickenschwankung am Rand 0,254 mm

[3]) Keine Stelle der Röhre zwischen den Kontaktringen überragt den Durchmesser »D«.

[4]) Die Arbeitskontakte liegen in einer Ebene, die ca. 21 mm über der schirmseitigen Flanschebene liegt.
Die Arbeitskontakte der Röhre sind mit der Anode leitend verbunden. Bei auf Hochspannung liegender Anode sind für diese Kontakte entsprechende Vorkehrungen zu treffen.



Leuchtschirm (Typ P 20)
Relative spektrale Energieverteilung



Photokathode (Typ S 20)
Relative spektrale Empfindlichkeit